ISSN 0494-5263

民國九十二年

# 年報

2003 Annual Report of Agricultrual Research Institute

行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國九十三年八月

臺灣省　臺中縣　霧峰鄉

## 封面說明

梨台農 3 號，於 92 年 7 月 22 日命名通過，商品名稱「玉金香」。本品種係由「新世紀」與「橫山梨」於民國 66 年雜交所得後裔選拔育成。玉金香梨肉質鬆脆多汁，平均糖度達 12 度以上，果實成熟時，有蘋果蜜香氣，耐儲藏，適合於中、低海拔地區栽培。

民國九十二年

# 年報

行政院農業委員會農業試驗所　發行
中華民國九十三年七月
臺灣省　臺中縣　霧峰鄉

甘藷台農 72 號，於 92 年 3 月 21 日命名，商品名稱「黃金香藷」。本品種植株半直立、塊根為紡錘形，皮色紅色，肉色為橙黃色。食味及品質佳，含高量胡蘿蔔素，適合製成烤藷。

莧菜台農 2 號，於 92 年 5 月 12 日命名，商品名稱「金豐」。產量高，本品種生育快速，夏季自播種至採收僅 21 天，在塑膠布溫室內只需 16 天，即可採收應市。本品種葉色黃白產量高，耐白銹病品質較現行品種佳。

小白菜台農2號，於92年11月10日命名，商品名稱「金翠」。本品種爲一代雜交品種，平均增產20％，耐雨，葉形圓且平滑，易整理包裝。

西瓜台農6號，於92年11月10日命名，商品名稱「紅蜜」。本品種屬中早熟品種，果皮深綠色粗線條、高球型，$F_1$雜交品種生育旺盛，果型整齊，大小適中，適合小型家庭食用，果肉鮮紅艷麗，多汁味甜口味佳，果實產量高，果皮硬度高耐運輸，對蔓割病具有高抗反應。

花生台農 7 號，於 92 年 11 月 21 日命名，商品名稱「珍甜」。屬西班牙型品種，株型直立，莢形大具網紋，籽粒香甜，適合以蒸煮及焙炒方式食用。

小白菜台農 3 號，於 92 年 12 月 02 日命名，商品名稱「翠玉」。本品種係由鳳山白菜與皇京白菜雜交後代，選拔出之黃葉品種，具產量高、品質優、纖維少、含醣量高，葉色鮮豔黃綠之特性。

# 序

現代農業是科技密集的產業，善用科技成果將有助於我國提升農業競爭優勢與滿足國民對精神與物質的需求。我國加入 WTO 後，農業面臨衝擊已逐漸浮現，爲配合政府農業政策調適方案，本所針對提高農業生產力，降低生產成本、農產品多樣化、品質精緻化、農業經營機械化、自動化、省工化以及有效管理病蟲害等各方面不斷的研發與努力，目前已有相當的成果。茲將本所九十二年重要研究成果擇要列述如下：

**一、農藝作物**：爲因應加入WTO後糧食作物所面臨之衝擊，已調整農藝作物研究方向，並以提升國產農產品之競爭力爲目標。今後將著重於品種改良、作物機能、生物技術、生理生化與生產環境等研究，加強研究開發具有本土特性及競爭力之作物品種，研發改善逆境之精準管理技術，此外具特殊機能之作物品種、農產品與保健產品亦爲發展重點。九十二年農藝作物研發成果如下：糧食作物研究：爲提昇米質，建立國產稻米品牌，台農 71 號益全香米經二年四期作之示範栽培已達 6,000 公頃，並已獲推薦爲良質米品種，將加強推廣、拓展外銷。試驗統計：建立台灣稻作育種品種資料庫，並完成水稻穀粒形狀之量化分析，可促成稻作育種研究及資源整合。雜糧作物研究：新育成之黑糯玉米品系 TAPH89-02 及 TAPH89-05 經組合力檢定、新品系比較及品質評比後，已完成第一年之新品系區域試驗，將於 93 年提出命名。育成落花生新品種台農 7 號，商品名稱「珍甜」，具有大莢大粒、高產量特性；育成甘藷新品種台農 72 號，商品名稱「黃金香藷」。特用作物研究：已完成 800 種中草藥植物之引進及觀察；初步選育山藥及柴胡各一個優良品系；進行紫錐花及澤瀉觀察試驗。作物生理與逆境研究：進行水稻台農 67 號化學誘變胚乳及米質特性突變體篩選，及水稻台農 67 號同源突變品系耐旱性篩選。

**二、園藝作物**：果樹品種改良以提供品種多樣化爲主要目標。選育梨、桃、葡萄、枇杷、柿、柑橘、荔枝、鳳梨、楊桃、檬果、番木瓜、番石榴、印度棗、蓮霧、龍眼、酪梨及新興熱帶果樹等新品系，積極加強區域試種，以期早日命名推廣。本年度梨育成台農 3 號，商品名爲「玉金香」；楊桃育成台農 2 號，商品名爲「正港」。栽培技術改進方面包括李與山櫻花需冷量之評估，安石榴開花與著果生理，高接梨與枇杷採穗，楊桃貯運適性，提高台農 13 號鳳梨冬果產量，印度棗化學藥劑疏果技術以及茂谷柑裂果、鳳梨果實裂目及蓮霧寒害落果等之改善。蔬菜品種改良以提供多樣化且具抗病性爲主。莧菜育成台農 2 號，商品名爲「金豐」；小白菜育成台農 2 號及台農 3 號，商品名分別爲「金翠」及「翠玉」；西瓜育成台農 5 號，商品名爲「紅蜜」。甜瓜選育 613、624 及 631 等品系，園藝性狀皆表現良好，已完成區域試驗。另亦評估冬瓜引進種原之果實性狀，進行苦瓜、絲瓜以及胡瓜之抗病育種，研究

無仔西瓜採種及組合力以及甜椒無土栽培等技術。食用及藥用菌類研究：開發優良的堆肥室內發酵技術，對於洋菇產業有重大助益；調整三個杏鮑菇新品系之環控條件，使產量可達每瓶可採收約 160 克或以上之新鮮菇體；改進紫丁香蘑新品系之栽培技術，以添加乾稻草重量 20 %之雞糞堆肥栽培最佳。雞腿菇具雞肉絲般的風味，由於不耐儲運，爲加入 WTO 後具有內銷競爭潛力的菇類。舞菇生產技術方面，利用自動化與環控栽培生產，已達出菇整齊、發育良好、品質優異之量產階段，目前正與業界進行產學合作中，近期將技術移轉。花卉作物研究以提昇我國花卉產業競爭力爲目標，加強具有外銷潛力與國際競爭力的花卉品種改良與栽培技術改進。進行彩色海芋、百合、唐菖蒲、孤挺花之育種。其中唐菖蒲選育出一紅色新品系（E6），申請命名爲台農 2 號。採後處理方面，荔枝機械脫粒後可貯放 2 週。有機‘巨峰'葡萄適合以 0℃貯藏。蒜球長期熱藏可售率比對照組高很多。種蒜以高溫貯藏後發芽率及生長勢皆優於常溫組。20 噸蔬菜氣調貯藏比普通冷藏好很多。山藥貯藏適溫爲 15℃、16℃。蝴蝶蘭等蘭花開花株帶盆外銷，以 MCP 處理有益。火鶴花低溫貯運以 BA 處理效果最好。

**三、生物技術**：未來生物技術研究將以分子標誌輔助選種，提高育種效率，協助作物品種改良，研發成果將以科技進行農業轉型、提升台灣農業之產值，嘉惠農民爲目標。組織培養研究：在重要中草藥如台灣金線連、丹參及延胡索等種苗之大量繁殖均獲得良好成效，其中台灣金線連之組織培養繁殖技術能在短期量產健康種苗，提供商業規模之生產；延胡索已建立癒合組織大量培養系統可進行二次代謝物之生產研究，或誘導體胚、形成塊莖等快速繁殖方法，提供量產藥用成分供應市場所需。進行石斛、蝴蝶蘭、菊花轉移花色基因研究，已初步建立蝴蝶蘭利用農桿菌轉殖系統，將繼續觀察其花色基因表現。分子遺傳研究：選殖獲得二個大豆種皮色素轉移基因 GST1 及 GST2，將有助於花卉作物之花色改造。利用疊氮化鈉誘變水稻台農 67 號，已建立一含 2,000 個穩定突變品系（M11）之突變庫，包含農藝性狀、澱粉、抗病、抗蟲等突變體。經生化方法已篩選出直鏈性澱粉含量 30 %至 9 %之大量突變體，並針對澱粉及直鏈性澱粉合成之生理生化特性進行詳細分析，將開發爲特殊用途之品種。未來此一水稻突變庫將有助於水稻功能性基因之開發，早日將生物技術研發成果產業化。基因選殖與轉殖研究：進行水稻轉基因品系安全性評估研究，二期共檢測甜甜米、高鐵米、高植酸分解酵素等 7 個品系；進行基轉抗輪點病毒木瓜對生態環境影響評估研究；應用花粉電穿孔轉殖法進行轉殖 ACS 基因苦瓜，初步選出果形及園藝性狀佳之單株進行繁殖。

**四、作物種原**：本所致力於熱帶及亞熱帶種原之收集、保育與利用。本年(92)度長期庫計保存 241 種作物，25,939 份材料；中期庫保存 500 種作物，52,813 份材料，總計保存 176 科，676 屬，1,003 種作物，59,448 份材料。同時辦理國際種原交換，計引進 10 種作物，12 品種(系)，分贈國外 4 種作物，11 品種(系)，國內 13 種作物，180 份材料。另建有國家作物種原資訊系統，提供種原基本資料、特性資料與影像資料之查詢檢索服務(網站 http://www.npgrc.tari.gov.tw)。無性繁殖作物種原除在田間異地保存外，另以組織培養方式加以保存，並完成

17 個蘋果種原與 20 個野生香蕉種原之特性調查工作。除此之外，也加強研發植物種原保存及鑑定的新技術。

**五、農業化學**：研究配合政府政策，朝農業永續經營發展，農地資源：續辦農地資源調查，充實土壤資料庫，提供資訊包括：土壤管理、肥培管理、作物栽培及續發展中之病蟲害防治與自然災害風險等模組。土壤理化與水土保持研究：以精密天平稱重法，分析土壤粒徑組成；紅壤上覆蓋粘板岩沖積土形成之剖面特性顯示，與土壤是否浸水及有機質含量有關。植物營養與肥培：水田肥料深施提高氮肥效率，二期作可按目前施肥量減施 14％。經濟作物肥培管理，香水百合在環控溫室下，依不同生育期及氣候條件進行養液配方修整，不但切花品質佳且生長週期縮短至 70 天。彩色甜椒以養液栽培，鈣素肥效顯著，果實尻腐率也隨葉片鈣吸收量的增加而減少。荔枝以灌肥方式管理雖較土壤撒施減用 1/2-1/3 施肥量，然收量及每果重甚至優於傳統土施者；火鶴花切花生長試驗，發現花梗長度以氮鉀比 1：3 之處理較佳。生物性肥料：研製本土化菌劑，加速降解有機物製成有機液肥，增進養分濃度；以生物技術，將米糠轉化產製肌醇，提高水稻附加價值；接種菌根菌於火鶴花組織培養苗期，可增加存活率與生長速度；施用木黴菌對甜玉米生長效應，可提高氮素生產效率。農業環境保護：溪湖兩處田間監測顯示，稻作引灌 EC<1000 μS/cm 之灌溉水，目前降雨量與水分管理下，應不致有土壤鹽分累積問題。農產加工：應用薑黃根莖之天然黃色素及保健功效於不同傳統中式食品製造；開發杏鮑菇醬油與藕粉醬油膏及製成蔥辣醬油、薑糖醬油及蒜味醬油等基本調味沾醬配方，提供業者開發適合國人口味及增加保健作用之多元化新產品。研究不同浸漬時間蓮花再製酒之品質分析，浸漬時間長短對總酚及總黃醣的抽出量有影響。

**六、植物病理**：眞菌研究室建立甜瓜白粉病離葉接種法，可快速檢測各種資材對甜瓜白粉病菌之防治力；確定茭白基腐病在六、七月無雨季節發病嚴重，且採筍傷口及灌溉水與發病有密切關係；開發馬鈴薯種薯與番茄種子攜帶晚疫病菌之診斷鑑定技術，目前以選擇性培養基分離方法的偵測機率較高；施用三泰芬＋尿素＋碳酸鈣灌注根系可有效防治褐根病之發生；檢測種媒 *Acremonium* 屬植物病原，已就 18S rRNA 基因片段序列設計出不同的引子對。生物防治方面，開發木黴菌之量產技術，移轉產業界。細菌病害方面，田間試驗顯示，供試番茄品種（系）對青枯病菌具不同抗感病性，並應用 REP-PCR 及 BOX-PCR 等分析法探討青枯病菌株之遺傳差異性及族群架構。病毒病害方面，由彩色海芋及孤挺花上分別分離獲得一種新種之馬鈴薯 Y 屬病毒，並完成病毒株鞘蛋白基因之定序工作，確定分類地位，且成功製備出優質抗體試劑，建立檢定流程；由出現退綠斑點、斑駁、壞疽及黃化等病徵之紅龍果病株上分離仙人掌病毒 X；利用細菌表達鞘蛋白方式對感染菊花之 *Tomato aspermy virus* (TAV)，製備出高效率之多元抗體試劑。在線蟲研究上，發現金門地區之線蟲種類至少有 13 屬植物寄生性線蟲，其中以 *Xiphinema*、*Scutellonema* 和 *Helicotylenchus* 等三屬線蟲爲最常見；此外，共分離出 59 群劍線蟲(*Xiphinema* spp.)，經形態鑑定者共計 9 種。

**七、應用動物**：在昆蟲分類研究方面，除基礎資料蒐集外亦進行田間農作物以及進口植物之害蟲診斷鑑定，持續從事蟎類、頸吻喙群昆蟲、跳小蜂科、薊馬類之調查編目；調查台灣昆蟲與害蟎之種類，瞭解蟲、蟎之發生狀況與危害情形；鑑定進口植物夾帶之害蟲種類，杜絕國外害蟲之侵入；研發粉介殼蟲之DNA鑑別方法，提升分類鑑定技術。在農藥與害蟲誘殺方面，針對重要害蟲之防治而進行研究，完成小菜蛾對市售藥劑抗藥性之檢測與分析，以利田間防治之用藥選擇；多年來對東方果實蠅進行共同防治之推行，頗有成果，本年更劃分區域加以防治，以積極有效的管理與情報蒐集，壓低果實蠅密度，朝果實蠅非疫區階段邁進；研究夾竹桃紅顏料對瓜、果實蠅之毒效，爪哇鳳果葉片萃取物對東方果實蠅之誘引效果，並鑑定其中之有效物質；研發稻米殘毒的快速檢技術，提升稻米品質安全，並可透視改進水稻用藥問題；並利用低溫存放以減少食米蟲害；研發無患子抽出物防治福壽螺，並研製新29型。天敵應用研究方面，探討利用人工飼料繁殖七種不同種類之瓢蟲，縮短幼蟲發育期間並提高存活率；研究大量繁殖食蚜虻的方法，以期利用於農作物授粉；發展利用捕食性蟎類防治球根花卉根蟎的技術與方法，保護切花生產與品質；研究溫度對於異角釉小蜂族群增長與致死寄主能力之影響。此外，長期偵測可能發生於果樹之重要檢疫害蟲，防止入侵並確證台灣爲非疫區；並持續進行柑橘大實蠅與木瓜果實蠅等重要檢疫害蟲之風險評估。

**八、農業工程**：完成槽式氣囊氣輔桿式噴藥機氣流輸送分析，設計製造離散孔式氣囊新型噴藥機。積極推廣農試型氣輔桿式噴藥機、氣流導引式、轉向氣流施藥機、農試型葉菜類蔬菜包裝機及大蒜氣生鱗莖播機等之示範，並獲通過智慧財產局核定專利。建立整合無線區域網路與即時視訊之溫室數位環控肥灌系統，進行火鶴健康種苗之生產。完成荔枝脫粒、果粒分級及自動化小包裝機械之研發。開發手持式螢光感測器，探討太陽輻射量與生質量累積之線性關係，並探討水稻水份利用效率與田間用水量之關係，水稻田作物係數在初期較低，當葉面積指數值大約3.0，形成群落，明顯改變植冠垂直分布，其植冠除減少上下對流外，由蒸散取代蒸發。在生育盛期之作物係數，爲1左右，在生育後期因葉片黃化葉面積減少，係數逐漸下降。

**九、農業經濟**：本年度研究項目計有產業產銷、休閒農場經營與外銷市場開拓三方面。產銷方面分析楊桃、木瓜、番石榴、茂谷柑與桶柑等之產銷成本、效率與競爭力之。進行台灣楊桃產銷研究，發現個別農場之技術效率尚有提升空間，資源運用率有待改善；木瓜方面可從擴大經營規模及勞動資本比等方面來提高生產效率。番石榴方面，應從有效的施用肥料量、防治病蟲害以及提高人工效率等。改進台灣地區茂谷柑行銷策略之研究，發現承銷人利潤率高，但運銷職能仍有開發空間。此外，產品品質須加以規範，以利交易。另桶柑採收集貨方式對於桶柑售價之提升有影響。調查消費者意見，優美的田園風光爲休閒農場吸引遊客的主要條件，次爲得宜的田野活動導引解說。拓展鮮食荔枝外銷之可行性，配合保鮮處理技術出口荔枝到荷蘭、德國、比利時等地，發現歐洲消費者對荔枝有相當的偏好，我國鮮食荔

枝較泰國的荔枝更受歡迎，受訪的進口商進口我國荔枝之意願也很高。從產業產銷效率提升，休閒農場加強規劃與發展，及外銷市場之開拓，將有助於農業經營效率增加，提升競爭力，保障農民收益。

**十、農業技術服務**：農業資訊與服務：總計現有館藏圖書 15,738 冊，期刊 614 種，購置 SDOS 與 Agricola 等線上資料庫，及 CAB 光碟資料庫，繼續參與農業推廣教育工作及圖書館館際合作，擴大農業科技資訊之取得與交換，提供快速農業諮詢服務。農業專業訓練：辦理永續農業經營與管理、食用菇蕈栽培、果菜類蔬菜栽培、藥用植物資源之開發與利用及組織培養等訓練班，提供青年農民專業訓練。此外辦理國際園藝作物採後處理訓練班、國際組織培養訓練、外銷切花及球根花卉病蟲害防治等訓練，提供國內及國際友邦人士農業專業訓練。技術諮詢服務：免費提供農民有關作物栽培管理與施肥技術及病蟲害診斷鑑定 509 件與防治對策之服務，計受理土壤、肥料及植體分析共 2,218 件，病蟲害診斷鑑定 392 件。出版暨發行中華農業研究第 52 卷、技術服務季刊第 14 卷（53-56 期）、特刊 4 本（第 104-107 號）、植物病蟲害防治與土壤肥培管理技術光碟、農業電子報及建置農作物疫情快速警報系統等，迅速介紹本所研究成果及訊息給農民與社會大眾。

上述各項試驗研究成果，爲全體研究同仁盡心盡力發揮專業所長與行政同仁鼎力協助配合之結果，謹對全所同仁一年來之辛勞努力表示謝忱，並希望繼續打拼以提昇我國農業之競爭力。

所長 林 俊 義 謹識

九十三年七月

# 農藝作物

## 稻 作

**水稻良質品種育成**　本計畫持續良質親本之蒐集、評估、本土化數據之整理與追蹤及資料、資材交換，進行譜系法之稉稻雜交育種，選育過程中同時進行原各類病蟲害及逆境抗(忍受)性之檢定與成分分析，預期選育得米質優良、食味佳、耐逆境、需肥性低、豐產之食用及特殊成分之加工或特別需求品系並提出登記命名，提供良種供農民栽培。本年度進行兩個世代之各項育種流程試驗(表1-1)，於各期作分別栽培433種親本種原四批、$F_1$共330組合、$F_2$共128集團、分離各世代之系統共11,901個，初級產量試驗297品系、高級產量試驗119品系，肥料試驗5品系及其它栽培試驗及良種繁殖等，試驗使用面積約6.5公頃，提出中晚品系台農育892552號及早熟品系台農育914079號等二品系參加93年組稉稻區域試驗(表1-2)。

嘉義分所水稻品種改良以米質改良及病蟲害抵抗性之改進等爲主要育種目標。92年第一期作雜交越光/台農72號等232組合，繁殖$F_1$雜種113組合，種植$F_2$世代集團60組合，並由$F_2$集團選出1927單株成立$F_3$系統；以譜系法選育之$F_3$世代99組合，種植3109系統，共選得966單株；$F_4$世代有76組合，種植1047系統，共選得403個單株進入$F_5$世代；$F_5$世代有62組合，計917系統，選出321單株進入初級產量比較試驗；$F_6$世代有14組合，計175系統，選出20單株進入初級產量比較試驗。種植初級品系328個，選出表現較優之26個品系進入中級產量比較試驗，保留78個品系繼續觀察。種植中級產量比較試驗品系78個，選出表現較佳之61個品系繼續觀察。高級試驗參試18個品系，其中14個品系表現優於對照品種，於二期作繼續試驗。第二期作雜交157組合，繁殖$F_1$世代232組合，種植$F_2$集團55組合，並由$F_2$集團選出2062單株，供作93年一期作 $F_3$世代繼續淘選；以譜系法選育之$F_3$世代有66組合，計1927系統，共選得778單株；$F_4$世代有79組合，計966系統，共選得714個單株進入$F_5$世代；$F_5$世代有57組合，計403系統，計選出279個單株晉級93年一期作初級品系產量比較試驗。種植初級品系419個，選出表現較優之65個品系進入中級試驗。種植中級試驗品系77個，選出表現較佳之19個品系晉級高級試驗，並保留25個品系繼續試驗。高級試驗18個品系中選出表現優良之嘉農育902036號、911128號及911609號等3個品系參加93年組稉稻區域試驗。

**水稻品種(系)抗稻熱病檢定**　嘉義分所設置水田式及旱田式稻熱病圃，檢定國內各場所新育成高級試驗以上品種(系)對稻熱病之抵抗性反應。水田式病圃設置於第一期作，每品種(系)種植兩行，每行7株，二重複，每隔兩個品種（系）種植一行感染品種Lomello，以傳播病菌胞子，並增施氮肥，以促進發病。旱田式病圃第一、二期作皆行設置，參試材料採順序排列，條播，行長50公分，行距10公分，每品種（系）播種一行5公克，二重複，

**表1-1　92年稉稻雜交育種選育材料統計表**

| 期作 | 世代 | 雜交 | $F_1$ | $F_2$ | $F_3$～$F_6$ | 初級 | 高級 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第一期作 | 組合數 | 150 | 180 | 30 | 110 | 73 | 65 |
| | 系統數 | - | - | - | 5,512 | 199 | 67 |
| 第一期作 | 組合數 | 160 | 150 | 98 | 131 | 149 | 52 |
| | 系統數 | | | | 6,389 | 98 | 52 |

**表1-2　參試93年組稉稻區域試驗新品系之特性表**

| 品系名稱 | 期作別 | 株高 (cm) | 穗數 (支) | 穗長 (cm) | 穗重 (g) | 一穗粒數 (粒) | 千粒重 (g) | 稔實率 (%) | 生育日數 | 公頃產量 (kg) | 指數 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 臺農育 | I | 96.1 | 13.6 | 19.0 | 1.82 | 87.5 | 24.8 | 92.6 | 78 | 7640 | 102.6 |
| 892552號 | II | 89 | 12.1 | 20.3 | 2.11 | 91.7 | 26.2 | 78.3 | 61 | 4710 | 101.1 |
| 臺農育 | I | 99.2 | 17.7 | 17.3 | 2.51 | 79.1 | 25.5 | 95.3 | 69 | 8450 | 113.5 |
| 914079號 | II | 95.1 | 13.8 | 17.5 | 2.11 | 79.7 | 24.5 | 71.2 | 54 | 5107 | 109.6 |
| 臺農67號 | I | 106.3 | 17.4 | 17.2 | 2.31 | 90.9 | 23.0 | 88.4 | 78 | 7450 | 100 |
| | II | 98.9 | 13.7 | 18.2 | 2.54 | 80.7 | 23.9 | 73.0 | 61 | 4660 | 100 |

每隔10行加入兩行感染品種Lomello及一行抗病品種台農70號，以資對照。爲增加濕度，每日早、晚噴水數次，以促進發病。

第一期作水田式病圃檢定結果列如表1-3，參試品種(系)中對葉及穗稻熱病均表現抗病者有中稉育20096號等106個，占參試品種(系)之57.9％；其中稉稻有75個，爲參試稉稻之49.7％；秈稻有31個，爲參試秈稻之96.9％。旱田式病圃第一、二期作檢定結果列如表1-4，對葉稻熱病表現抗病者，第一期作有中稉育20096號等86個，占參試品種(系)之47.0％，其中稉稻有55個，爲參試稉稻之36.4％；秈稻有31個，占參試秈稻之96.9％。第二期作有桃園育42211號等116個，占參試品種(系)之63.4％；其中稉稻有100個，爲參試稉稻之66.2％；秈稻有16個，占參試秈稻之50.0％。

**化學誘變稻胚乳突變體之篩選**　本試驗主要是利用化學誘變劑誘變國內優良栽培品種，進而探討選育米胚乳突變體及提升稻米品質之可行性。而經91年度篩選數百個突變品系,結果選育包括食味優良、糯稻、半糯稻、大心白、糙米外觀優良、香米、黃金米及巨胚等材料，本年度將進行突變特性表現及實用性之評估.結果如表1-5所示。 1.台稉8

**表1-3　92年第一期作水田式病圃稻熱病檢定結果**

| 稻熱病 | 稻型 | 抗　病[z] | | 感　病[y] | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 品種系數 | 百分比（%） | 品種系數 | 百分比（%） | |
| 葉 | 稉稻 | 116 | 76.8 | 35 | 23.2 | 151 |
| | 秈稻 | 31 | 96.9 | 1 | 3.1 | 32 |
| | 合計 | 147 | 80.3 | 36 | 19.7 | 183 |
| 穗 | 稉稻 | 75 | 49.7 | 76 | 50.3 | 151 |
| | 秈稻 | 31 | 96.9 | 1 | 3.1 | 32 |
| | 合計 | 106 | 57.9 | 77 | 42.1 | 183 |

[z]抗病者包括極抗、抗及中抗；y感病者包括中感、感及極感。

**表1-4　92年旱田式病圃葉稻熱病檢定結果**

| 稻熱病 | 稻型 | 抗　病[z] | | 感　病[y] | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 品種系數 | 百分比（%） | 品種系數 | 百分比（%） | |
| 一期作 | 稉稻 | 55 | 36.4 | 96 | 63.6 | 151 |
| | 秈稻 | 31 | 96.9 | 1 | 3.1 | 32 |
| | 合計 | 86 | 47.0 | 97 | 53.0 | 183 |
| 二期作 | 稉稻 | 100 | 66.2 | 51 | 33.8 | 151 |
| | 秈稻 | 16 | 50.0 | 16 | 50.0 | 32 |
| | 合計 | 116 | 63.4 | 67 | 36.6 | 183 |

[z]抗病者包括極抗、抗及中抗；y感病者包括中感、感及極感。

**表1-5　突變品系及品系特徵**

| 類型 | 親本 | 數目 | 品系特徵 |
|---|---|---|---|
| 糯性 | 台稉8號 | 3 | 外觀白色不透明，直鏈澱粉含量接近0%，產量88-106%。 |
| 半糯 | 台稉8號 | 5 | 外觀白色不透明，直鏈澱粉含量介於8-12%，產量95-107%。 |
| 食味優良 | 台農67號 | 6 | 食味接近越光，具有發展成爲優良食味的良質米潛力，產量介70-106%。 |
| 香米 | 台農67號 | 5 | 食味優良台稉9號。可進一步發展爲高產的香米或加工上的品種，產量86-110% |
| 大心白 | 台稉16號 | 1 | 台稉16號、台稉8號及台農67號大心白品系各一個，可供釀酒品種開發利用。 |
| | 台稉8號 | 1 | |
| | 台農67號 | 1 | |
| 黃金米 | 台農67號 | 6 | 含有五種類胡蘿蔔素，產量有3個品系達台農67號之70% |
| 巨胚 | 台農72號 | 6 | 胚大小爲台農72號親本的2-3倍。 |

號糯稻產量分別爲親本 88-106%，可供發展爲高產的糯稻品種。2.半糯材料分別爲 95-107%，台稉 8 號半糯稻具有相當大的栽培價值。可供發展爲鮮食或米食加工上利用。3.選育得 6 個突變系其產量介 70-106%，食味接近越光，具有發展成爲優良食味的良質米潛力。4.選育得到香米品種，產量爲台農 67 號之 86-110%，5 個品系食味優於台稉 9 號。可供進一步發展爲高產的香米或加工上的品種。5.選育得到台稉 16 號、台稉 8 號及台農 67 號大心白品系各一個，可供釀酒品種開發利用。6.選育 6 個黃金米品系，經分析結果發現含有五種類胡蘿蔔素，產量有 3 個品系達台農 67 號之 70%。7. 選育得到台農 72 號大胚突變品系 6 個。上述選育得到的突變體及產量分析均達到試驗計畫所設定之目標，可積極利用本試驗選育之材料進行利用及加工產品之開發。

**水稻台農 67 號米質特性突變體之篩選與利用**

本計畫將針對疊氮化鈉誘變台農 67 號育成之同源突變體，以適當之儀器調查稻穀、糙米粒及白米粒等與外觀、碾米及物化等米質相關之特性，供突變體資料庫建立、良質米育種利用、遺傳分析及功能基因之研究利用。本年度執行 408 種突變體系兩個期作稻穀與糙米外觀厚度、影像、400～2100nm NIR 光譜資料及 301 種之糙米食味儀測值等之調查篩檢。本年度材料有經過育種選拔過之誘變品系，其稻穀群厚度平均爲 2.293mm，最厚之系統有 2.497mm，最薄爲 2.014mm；未經選拔之誘變品系之群厚度平均爲 2.183mm，最厚之系統有 2.393mm，最薄爲 1.915mm。顯然經選拔之後度較厚於未經選拔者，且分布較爲集中，但比較群對照之厚度，與其群平均值接近，推測兩群間的差異可能來自栽培條件的差異。唯經選拔群有較集中之分布，顯然有選拔的效果表現(圖 1)。糙米粒厚度之分布與與稻穀類似，雖然未經選拔之厚度略低於選拔群，但最厚之品系是未經選拔者；若以稻穀與糙米粒厚度差代表稻殼厚度，顯然選拔群的稻殼平均較厚。此一現象亦呼應前述兩群的栽培條件差異有明顯表現在穀粒的發育(圖 2)。由糙米食味儀測資料(AN-800 之 Q 值，圖 3)顯示，有 91 種之食味值優於原品種，其中有 SA00175 之直鏈性澱粉含量低至 16.07%(群平均 17.95%)、蛋白質含量最低至 4.37%(群平均 5.78%)，頗具利用潛力。

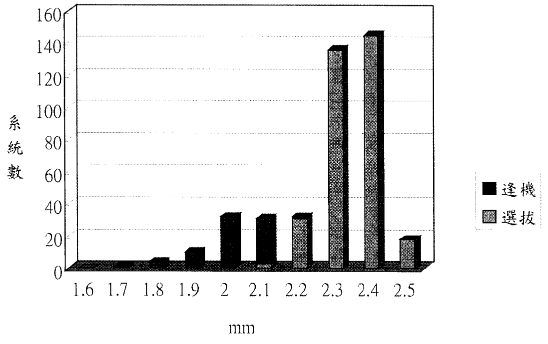



**圖 1　台農 67 號突變體系統-稻穀厚度分布**

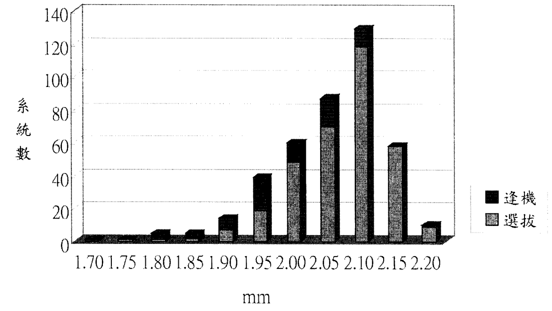



**圖 2　台農 67 號突變體系統-糙米粒厚度分布**

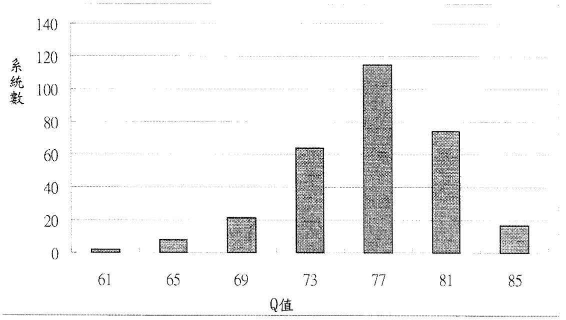



**圖 3　台農 67 號突變體系統-食味值(AN-800 之 Q 值)分布**

**水稻米粒澱粉突變體之篩選**　水稻爲我國最重要糧食作物，其產量及品質之提升均爲主要研究目標。影響米質之因素很多，不同米質特性可提供各種食品加工及工業利用，所以開發具有新特性之水稻品種，可創造稻米之新用途。米粒含 90%的澱粉，因此澱粉含量高低及其組成分、結構之變異對米質應有極大之影響。澱粉主要分爲直鏈性澱粉(amylose)及支鏈性澱粉(amylopectin)兩種。已知直鏈性澱粉含量高低會直接影響稻米之烹煮、食味及加

工過程中飯粒之柔軟度、黏著度、色澤、光澤及糊化溫度、澱粉老化等特性，所以直鏈性澱粉含量常用以作爲米質之指標。

利用碘液在不同含量之直鏈性澱粉中會有不同呈色反應的原理，在 1,931 個突變品系的糙米橫切面作碘液染色，快速篩選出 110 個直鏈性澱粉下降的突變品系。由橫切面染色分佈分析，可觀察直鏈性澱粉在胚乳分布之位置，判別不同之突變方式；由米穀粉初步分析，可歸類 11 種不同類型。這些突變品系可作爲進一步研究之材料。直鏈性澱粉含量下降品系中編號爲 SA0419（長粒型）和 SA0402（短粒型）之株高類似台農 67 號，SA0419 生育期比台 67 號短 7 天以上，SA0402 則與台農 67 號相近。一期作SA419 和SA402 的植株與穀粒乾物質累積量略低於台農 67 號，二期作則差異不大，但 SA0419 和SA0402 的收穫指數明顯高於台農 67 號，所以穀粒乾重高於台農 67 號。一期作SA0419 的一穗穎花數與台農 67 號無明顯差異（表 1-6），SA0419 的千粒重比台農 67 號重約 4 公克，但結實率與一株穗數明顯低於台農 67 號，產量與台農 67 號無明顯差異；SA0402 的結實率、千粒重和一株穗數均與台農 67 號無明顯差異，但一穗穎花數明顯低於台農 67 號，所以產量明顯比台農 67 號低。二期作SA0419、SA0402 與台農 67 號的一株穗數、一穗穎花數差距縮小，產量則高於台農 67 號。SA0419 弱勢粒的乾物質累積量與強勢粒差異則不明顯，受供源能力影響小，爲一個優良特性，對穀粒產量及品質的提升可能有所幫助。

**水稻突變庫食用品質之研究**　完成總所提送之台農 67 號突變庫突變品系 491 品系糙米食味值、粗蛋白質、直鏈澱粉、脂肪酸；白米食味值、粗蛋白質、直鏈澱粉；白米味度值等分析工作，而對照品種則分析 9 個品種，合計完成約 500 個樣品分析，已達成建立突變庫食用品質資料庫之目的。由 500 個突變庫樣品分析結果可發現食味優良數十個、香米 17 個、大心白 6 個、紫米 4 個、紅米 7 個、外觀不透明者 21 個、綠米 1 個等，顯示突變庫中含有多種突變體，不但除可直接進行良質米品種栽培利用外，亦可供良質米育種作爲親本來源。而其它突變體加工上更有相當大的利用價值。

進一步利用食味計分析，結果發現低脂肪酸的材料，此爲目前良質米品種缺乏之特性。另蛋白質分析中亦發現極高及極低蛋白質的材料，此種材料突破目前稉型稻品種粗蛋白含量的最高及低含量。而利用味度計分析誘變庫材料，除提供誘變庫食用品質的基本資料，亦經此新的技術選育得到數十個食味優良的突變品系，並經此分析得到香味突變體，而省略香味手工化學分析的程序，大幅增加篩選效率，並進而有效提升突變庫的利用價值。

**臺灣稻作育成品種資料庫之建置**　台灣光復以來，在各農業試驗改良場所育種專家之努力下，累計至民國 92 年 10 月止，共計育成 136 個新品種。傳統農業推廣工作所藉助的，不外乎是印刷刊物與舉辦講習觀摩會，但這種方式的傳播較不具延續性，而透過人與人之間的傳播常得到錯誤或片段的資訊。雖然我們持續不斷地推出新品種，但卻缺乏一個適當的媒體，能隨時地提供新資訊給想要

**表 1-6　台農 67 號之突變品系 SA0419 及 SA0402 之穀粒產量與成份**

| 栽培品種 | 結實率 (%) | 千粒重(g) | 一株穗數 | 一株穎花數 | 產量(ton/ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| 第一期作 | | | | | |
| TNG67 | 93.17 | 25.33 | 14.20 | 92.56 | 6.88 |
| SA0419 | 86.66 | 30.08 | 12.18 | 90.31 | 6.36 |
| SA0402 | 92.20 | 24.65 | 14.53 | 79.72 | 5.81 |
| 第二期作 | | | | | |
| TNG67 | 79.20 | 23.53 | 12.90 | 105.94 | 5.65 |
| SA0419 | 86.04 | 30.23 | 10.95 | 104.08 | 6.61 |
| SA0402 | 83.89 | 25.97 | 13.40 | 95.83 | 6.19 |
| $LSD_{0.05}$ | 2.65 | 0.35 | 1.21 | 5.01 | 0.63 |
| 變數 | | | | | |
| 期作(S) | **[z] | NS | * | ** | NS |
| 栽培品種(C) | NS | ** | * | ** | NS |
| S×C | * | ** | NS | NS | * |

[z]**、*分別表示在 1 %及 5 %顯著水準下，差異顯著。

獲得的人，若能透過便捷的網際網路進行新知傳播，將更能提昇農業研究成果的推展。因此本資料庫建置之目的，在將歷年來國內各農業改良單位所育成之稻作品種予以資訊化，提供此整合資訊給相關稻作育種或基層推廣人員參考利用，並讓廣大農民能由此得到最即時與豐富的水稻品種資訊。使用者可經由農業試驗所主網頁(http://www.tari.gov.tw/)或直接連結至「台灣稻作資訊系統」(http://210.69.150.233:8080/)的「台灣稻作育成品種資料庫」(圖 4)。資料庫內容包括概述、親緣關係、農藝特性、米質特性、抗病蟲特性、栽培情形、育成場所及人員、特性簡述等八大項目。目前已建置93個新近育成的稻作新品種。

**水稻精準農業體系之研究-水稻病蟲害查詢系統之開發**　本研究以植物保護圖鑑中水稻病蟲害檢索表為依據，開發樹狀結構之診斷推論專家系統，以圖文並茂逐步引導的方式，協助使用者判斷危害的病原。同時提供病蟲害的診斷特徵、生長生態和管理防治方法等查詢（圖5），資料豐富完整，操作介面考慮專業人士和一般使用者不同的需求，具有實用的價值。在後端資料管理方面，也提供了非常方便的工具，使建立資料如同操作網頁一般順手。本系統中包括下列病害及蟲害檢索與防治知識：稻徒長病、草狀矮化病、皺縮矮化病、萎凋矮化病、育苗箱秧苗立枯病、秧苗細菌性腐敗病、稻小粒菌核病、褐色菌核病、稻白葉枯病、稻胡麻葉枯病、稻紋枯病、稻細菌性穀枯病、縞葉枯病、白尖病、赤色菌核病、葉鞘腐敗病、小粒菌核病、白絹病、稻熱病、葉舌稻熱病、節稻熱病、穗稻熱病等病害。水稻水象鼻蟲、褐飛蝨、白背飛蝨、斑飛蝨、瘤野螟、二化螟、偽黑尾葉蟬、電光葉蟬、大螟、三化螟、稻粉介殼蟲、長角麥蚜、小稻蝗、水稻薊馬、稻螟蛉、稻苞蟲、樹蔭蝶、鐵甲蟲、負泥蟲、稻心蠅及南方綠椿象等主要水稻害蟲。

**水稻粒形量化分析－形狀參數之決定**　隨著市售稻米品牌愈來愈多，為求能夠快速且準確地區分出穀粒樣品間的形狀差異，進行自動化篩選，達到品質管制之目的，於是影像分析系統之應用漸受重視。該項技術在軟體設計方面之發展，首先要確立有效的形狀指標。傳統上以長寬比例將稻米區分為三類（長、中及短粒形），但此對影像測量系統而言，則過於簡單而不足以充分地辨識稻米之粒形變異。有關稻米穀粒的形態量化分析研究仍相當闕如，故本研究以40個稉稻品種(系)之稻穀及糙米為試驗材料，利用可測的長(L)、寬(W)、厚(D)、面積(A)及圓周(P)等幾何特徵，估算 7 種二維(2D)或三維(3D)之形狀參數(S1～S7)，並探討這些形狀參數之間的關係，以從中找出最能代表水稻粒形的量化指標。結果得知，稻穀和糙米的分析結果一致，若採用2D 法則建議利用長、寬及面積所建立之形狀參數 S2 (=L/A)、S5 (=4A/πLW)、S6 (=W/L)，就能有效地將稻穀及糙米之粒形予以量化；若考慮3D法，則可再搭配形狀參數 S7（=(L+W)/2D）。

圖 4　台灣稻作育成品種資料庫首頁

圖 5　水稻病蟲害查詢系統操作畫面

# 雜糧

**食用玉米品種改良**　超甜玉米：自交系育成，往年所蒐集之超甜玉米品種，於本年春作進行自交系分離，13 個品種分離後所選留之 $S_2$ 或 $S_3$ 世代自交系合計有 851 個；而秋作繼續自交分離培育自交系，根據外觀之株型、果穗等性狀所選留之自交系合計有 69 個 $S_3$ 世代系統及 1,083 個 $S_4$ 系統，總和計有 1,152 個。黑紫糯性玉米：自交系培育：由美國及中國大陸所獲得之族群(其代號爲PQ、PR)，本年度自交分離，所選留的 $S_4$ 世代系統分別計有 32 及 114 個；而由農友種苗所育成之黑美珍，經自交分離後根據株型強健否、果穗籽粒大小、穗行之整齊度等評比後，所選留的 $S_3$ 世代系統計有 76 個，下年度擬繼續分離以培育外表性狀整齊之自交系。組合力檢定：本年度由 112 個 $F_1$ 單交種經果穗產量比較、果穗外觀及品評後選留的 8 個 $F_1$ 單交組合，顯示此 8 個 $F_1$ 單交組合，其開花期介於 48～52 天之間，吐絲期之變域則介於 49～54 天之間，株高之變域介於 175～205cm 之間；穗位高之變域介於 90～115cm 之間；10 穗含苞葉果穗鮮重之變域介於 1.595～3.175kg 之間；10 穗去苞葉果穗重介於 1.175～1.755kg之間；穗長變域介於 16.1～18.2cm 之間；穗徑變域在 34～41mm 之間；而其行數變域爲 8.2～12 行；果皮穿刺力變域介於 300～500 g，將繼續進行評比試驗。

上年度經初步組合力檢定所選留的組合 21 個半糯性 $F_1$ 單交種與對照種黑美珍在雲林元長鄉進行第二次評比試驗，結果如下：其開花期之變域介於 48～53 天之間；吐絲期的變域範圍則介於 49～55 天之間；株高之變域在 164～228cm 之間；穗位高之變域在 65～114cm 之間；10 穗含苞葉果穗鮮重之變域介於 2400～3600g；而 10 穗去苞葉果穗重之變域在 1500～2500g 之間；穗長之變域則介於 17.3～21.3cm 之間；穗徑之變域介於 32～45mm 之間；行數之變域則介於 9.2～13.0 行之間，其中 15 個組合其鮮果穗產量表現較優，擬再進行評比試驗。 3.新品系產量比較試驗：92 年春作繼續將上期作選留的 15 個黑糯單交組合＋對照種，於崙背試區進行新品系產量比較試驗，其開花期之變域介於 50～60 天之間；吐絲期的變域範圍則介於 52～62 天之間；株高之變域在 150～218cm 之間；穗位高之變域在 70～114cm 之間；10 穗含苞葉果穗鮮重之變域介於 1.585～2.865kg；而 10 穗去苞葉果穗重之變域在 1.340～2.240kg 之間；穗長之變域則介於 18.1～21.4cm 之間；穗徑之變域介於 33.8～43.3mm 之間；行數之變域則介於 8.8～12.2 行之間；根據果穗外觀之大小、穗行整齊度、籽粒大小及品嚐時果皮之厚薄等因素後，選留 9 個組合，爲新品系區域試驗之材料 (表 1-7)。92 年春作繼續將 89 期作選留的 7 個優良黑糯單交組合＋對照種，於崙背及

**表 1-7　黑糯玉米新品系第一次產量比較試驗(崙背試區)**

| 品系 | 開花期 (day) | 吐絲期 (day) | 株高 (cm) | 穗位高 (cm) | 10 個鮮果穗重（kg） 含苞葉 | 去苞葉 | 穗長 (cm) | 穗徑 (mm) | 行數 (N0.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TAPH90-01*[z] | 53 | 55 | 167 | 78 | 1.585 | 1.340 | 18.8 | 33.8 | 9.8 |
| TAPH90-02 | 58 | 60 | 196 | 105 | 1.870 | 1.470 | 19.7 | 35.5 | 9.8 |
| TAPH90-03* | 54 | 56 | 162 | 70 | 2.440 | 1.750 | 20.4 | 37.6 | 9.2 |
| TAPH90-04* | 50 | 53 | 150 | 94 | 1.968 | 1.660 | 18.1 | 39.2 | 10.2 |
| TAPH90-05 | 53 | 55 | 172 | 102 | 1.725 | 1.880 | 20.2 | 41.7 | 12.5 |
| TAPH90-06 | 52 | 54 | 181 | 91 | 2.406 | 1.780 | 20.0 | 40.8 | 11.8 |
| TAPH90-07 | 52 | 54 | 171 | 86 | 1.872 | 1.710 | 19.0 | 40.8 | 12.2 |
| TAPH90-08* | 60 | 62 | 218 | 114 | 2.865 | 2.240 | 18.1 | 34.2 | 8.8 |
| TAPH90-09* | 53 | 56 | 178 | 85 | 2.461 | 2.090 | 20.0 | 42.1 | 11.8 |
| TAPH90-10* | 51 | 54 | 166 | 94 | 1.945 | 1.820 | 18.8 | 43.3 | 11.0 |
| TAPH90-11* | 51 | 54 | 160 | 79 | 2.440 | 1.930 | 20.0 | 41.2 | 13.0 |
| TAPH90-12 | 50 | 52 | 170 | 91 | 2.250 | 2.090 | 20.0 | 42.5 | 12.9 |
| TAPH90-13* | 52 | 54 | 175 | 84 | 2.338 | 2.170 | 20.8 | 42.8 | 10.4 |
| TAPH90-14 | 51 | 54 | 188 | 100 | 2.095 | 1.600 | 20.5 | 36.7 | 9.8 |
| TAPH90-15* | 53 | 56 | 176 | 75 | 1.905 | 1.780 | 21.4 | 36.1 | 10.0 |
| 黑美珍(ck) | 51 | 54 | 172 | 87 | 2.400 | 2.050 | 19.9 | 42.8 | 10.0 |
| LSD0.05 | 2 | 2 | 15 | 11 | 0.447 | 0.260 | 0.9 | 3.2 | 1.3 |

[z]*獲選之組合。

元長試區進行新品系產量第二次比較試驗。元長試區結果顯示，其開花期之變域介於52～56天之間；吐絲期的變域範圍則介於 53～57 天之間；株高之變域在 130～184cm 之間；穗位高之變域在 60～94cm 之間；10穗含苞葉果穗鮮重之變域介於2.205～2.595kg；而10穗去苞葉果穗重之變域在1.350～1.835kg之間；果穗率之變域在 59.3~71.8%；穗長之變域則介於 16.4～19.3cm 之間；穗徑之變域介於 34.9～41.2mm 之間；行數之變域則介於8.0～10.2行之間；根據果穗外觀之大小、穗行整齊度、籽粒大小及品嚐時果皮之厚薄等因素後，選留5個組合，為新品系區域試驗之材料(表 1-8)。

夏作崙背試區之結果顯示其開花期之變域介於51～58天之間；吐絲期的變域範圍則介於54～61天之間；株高之變域在 184～212cm 之間；穗位高之變域在 84～93cm 之間；小區含苞葉果穗鮮重之變域介於 6.87～8.37kg/9.6m$^2$；而去苞葉穗重之變域在 4.58～6.16kg/9.6m$^2$ 之間；穗長之變域則介於 16.0～17.9cm 之間；穗徑之變域介於 35～43mm 之間；行數之變域則介於 8～10 行之間；總合兩地之結果，並根據果穗外觀之大小、穗行整齊度、籽粒大小及品嚐時果皮之厚薄等因素後，顯示TAPH89-01、TAPH89-02、TAPH89-05 等三組合食用品質較優，選為區域試驗新品系材料 (表 1-9)。

黑糯新品系區域試驗：春作本所負責三個地點之成績如表 1-10，新品系 TAPH89-02 的含苞葉公頃鮮穗產量為 9,922kg，去苞葉公頃鮮穗為 6,785kg，其開花期為 65 天，吐絲期為 67 天，株高為 204cm，穗位高為 114cm，合格穗率為 91.3%，穗長為 17.8cm，穗徑為 39.1mm，果穗率為 81.5%，籽粒果皮厚度為 51 um。新品系 TAPH89-05 之含苞葉公頃鮮穗產量為 9,336kg，去苞葉公頃鮮穗為 6,741kg，開花期為 65 天，吐絲期為 67 天，株高及穗位高分別為 182 及 93cm，合格穗率高達 96.3，穗長為 19.2cm，穗徑為 36.6mm，果穗率為 72.2%，籽粒果皮厚度為 5 1um。綜合比較黑糯新品系TAPH89-02 及TAPH89-05 其鮮果穗產量與對照種(黑美珍)相近，但具有穗型整齊，穗軸小、果皮薄、高品質口感之特性。

表 1-8　春作黑糯玉米新品系產量比較試驗(元長試區)

| 品系 | 開花期 | 吐絲期 | 株高 | 穗位高 | 10 個鮮果穗重（kg） | | 果穗率 | 穗長 | 穗徑 | 行數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (day) | (day) | (cm) | (cm) | 含苞葉 | 去苞葉 | (%) | (cm) | (mm) | (No.) |
| TAPH89-01*[z] | 55 | 57 | 165 | 80 | 2.595 | 1.835 | 70.7 | 18.9 | 40.1 | 8.0 |
| TAPH89-02* | 56 | 57 | 175 | 85 | 2.405 | 1.540 | 64.0 | 16.4 | 39.4 | 8.0 |
| TAPH89-03 | 55 | 56 | 184 | 94 | 2.455 | 1.600 | 65.2 | 17.3 | 41.2 | 10.2 |
| TAPH89-04 | 55 | 57 | 158 | 68 | 2.520 | 1.590 | 63.1 | 16.5 | 40.2 | 9.4 |
| TAPH89-05* | 55 | 57 | 171 | 80 | 2.245 | 1.455 | 62.3 | 18.5 | 35.3 | 8.2 |
| TAPH89-08 | 55 | 57 | 158 | 68 | 2.520 | 1.590 | 63.1 | 16.5 | 40.2 | 9.4 |
| TAPH89-09 | 56 | 57 | 169 | 81 | 2.205 | 1.350 | 61.2 | 17.0 | 34.9 | 8.8 |
| 黑美珍(ck) | 52 | 53 | 130 | 60 | 2.435 | 1.680 | 68.9 | 17.6 | 41.1 | 9.8 |
| LSD0.05 | 3 | 3 | 25 | 20 | 0.247 | 0.245 | 4.8 | 2.2 | 2.4 | 0.9 |

[z]*獲選之組合。

表 1-9　夏作黑糯玉米新品系產量比較試驗(崙背試區)

| 品系 | 開花期 | 吐絲期 | 株高 | 穗位高 | 小區鮮果穗重（kg/9.6m$^2$） | | 果穗率 | 穗長 | 穗徑 | 行數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (day) | (day) | (cm) | (cm) | 含苞葉 | 去苞葉 | (%) | (cm) | (mm) | (No.) |
| TAPH89-01*[z] | 57 | 58 | 185 | 84 | 8.37 | 6.16 | 73.68 | 17.1 | 38 | 8.0 |
| TAPH89-02* | 56 | 57 | 212 | 91 | 6.87 | 4.58 | 66.69 | 16.9 | 37 | 8.2 |
| TAPH89-05* | 58 | 61 | 184 | 93 | 7.47 | 5.60 | 74.90 | 17.9 | 35 | 8.2 |
| 黑美珍(ck) | 51 | 54 | 185 | 90 | 8.00 | 5.73 | 71.70 | 16.0 | 43 | 10.0 |
| LSD0.05 | 2 | 2 | 10 | 8 | 0.60 | 0.47 | 3.86 | 1.8 | 3 | 1.2 |

[z]*獲選之組合。

表 1-10 春作黑糯玉米新品系區域試驗三地點之平均值

| 品系 | 開花期 (day) | 吐絲期 (day) | 株高 (cm) | 穗位高 (cm) | 鮮果穗重（kg/ha） | | 果穗率 (%) | 穗長 (cm) | 穗徑 (mm) | 果皮厚度 (um) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 含苞葉 | 去苞葉 | | | | |
| TAPH89-02*[z] | 65 | 67 | 204 | 114 | 8822 | 6785 | 81.5 | 17.8 | 39 | 53 |
| TAPH89-05* | 65 | 67 | 182 | 93 | 9336 | 6741 | 72.2 | 19.2 | 36 | 51 |
| 黑美珍(ck) | 58 | 59 | 166 | 80 | 9971 | 6671 | 69.7 | 17.8 | 41 | 70 |

[z]*獲選之組合。

糯性白玉米：自交系之培育：本年度繼續對糯白玉米材料wxpop7、8、10及11等四種族群進行自交系之自交分離選育，根據株型、穗型、籽粒大小及穗行整齊度等綜合之結果，各族群分別選留169、98、47及10個 $S_3$ 世代，合計選留324個 $S_3$ 世代系統，下年度擬繼續自交分離。

非糯性白玉米：組合力檢定：非糯性白玉米經由剝果皮測定籽粒果皮厚度及果皮含量後，所選留的自交系相互雜交而成之單交組合(TNW薄×TNW B)計有38個與對照種進行產量比較試驗，顯示其中有13個組合之鮮果穗產量及食用品質表現較優。獲選之 $F_1$ 組合，其開花期之變域介於47～58天之間；而吐絲期之變域介於48～58天之間；株高介於170～255cm之間；穗位高之變域介於88～120cm之間；10穗含苞葉果穗鮮重之變域介於1.945～2.835kg之間；10穗去苞葉之單果穗鮮重之變域介於1.320～2.130Kg之間；穗長之變域介於18.9～23.0cm之間；穗徑之變域介於36～41mm之間；籽粒行數均爲8~9.2行；而其果皮穿刺力之變域則介於200～275g/cm$^2$之間。

**落花生品種改良** 本試驗之目的係以人工雜交育種方法，結合分具於兩親本之優良農藝性狀，創育新雜交組合，進而培育雜交後代、單株選拔及品系產量比較試驗等，以期育成豐產、大粒、品質佳、抗病蟲害與適合機械化栽培之新品種，來提高本省落花生之單位面積產量，減低病蟲爲害，以確保落花生之產量與品質，並降低生產成本。

雜交、後裔培育及選拔：92年春作進行抗莢果黑斑病、鮮莢食用育種目標之雜交組合，計有(TN6 × VA220) × TN6^$_3$等11組合，共計獲得1,264粒雜交種子。92年秋作進行抗莢果黑斑病、鮮莢食用育種目標之雜交組合，計有台南14號 × VB 186等7組合，共計獲得1,128粒雜交種子。歷年雜交所得之 $F_1$～$F_5$ 世代後裔皆採用混合法進行培育，92春作共計培育2002F-BA等56個組合雜交後裔，並於 $F_5$ 世代混合族群內選獲398優良單株。92年秋作共計培育2003S-BA等53個組合雜交後裔，並於 $F_5$ 世代混合族群內選獲100優良單株。

株行試驗：92年春作選穫2000S-PA-01等138個具有優良農藝特性之新品系。92年秋作選穫2000F-PA-01等85個具有優良農藝特性之新品系。

第一年品系產量比較試驗：92年春作試驗結果依產量、特定農藝特性表現優良者，共計選穫12個優良品系皆較對照種台南11號之莢果產量增產7.3～13.3%，上述12個優良新品系爲97F-PE-04、97F-RT-51、98F-PC-06、98S-EG-44、98S-PH-50、98S-RA-05、99F-D10-07、99F-D10-23、99F-D12-04、99F-D15-02、99F-D25-01、99S-A02-08。92年秋作試驗結果，共計選穫9個優良品系皆較對照種台南11號之莢果產量增產5.3～13.7%，上述9個優良新品系爲2000S-PG-03、2000S-PG-17、2000S-PG-20、2000S-PG-24、2000S-PJ-04、2000S-PJ-11、2000S-PJ-12、2000S-PL-09、2000S-PL-11。

第二年品系產量比較試驗：92年春作選穫95F-G-01等16個優良品系(95F-G-01、97F-P1-68、97S-PE-03、98S-EK-04、98S-EG-16、98S-EG-33、98S-EH-02、98S-PJ-47、97S-PO-52、97S-PX-51、98S-PH-35、98S-PJ-46、98S-RA-54、99S-A02-05、99S-A12-03)較對照種台南11號平均公頃莢果與籽粒產量增產5.2～32.8%與6.5～29.3%，並具中大粒莢形特性。92年秋作選穫97S-PO-52等5個優良品系(97S-PO-52、97S-RG-02、98S-RA-64、99F-D15-02、99F-D12-04)較對照種台南11號平均公頃莢果產量增產0.3～8.7%，並具大粒莢形特性。

第三年品系產量比較試驗：92年春作選獲97F-P1-73一個優良品系較對照種台南11號平均公頃莢果與籽粒產量增產7.0%與7.4%，並具大粒莢形(表1-11)。92年秋作選穫96F-BH-08、98S-EH-02等2個優良品系較對照種台南11號平均公頃莢果與籽粒產量增產5.0～18.1%與1.7～12.1%，並具大粒莢形特性(表-12)。

表 1-11　92 年春作第三年品系產量比較試驗之品系農藝性狀及產量(雲林虎尾、崙背兩試區之平均值)

| 品系名稱 | 莢果產量 (kg/ha) | 籽粒產量 (kg/ha) | 千粒重 (g) | 百莢重 (g) | 株高 (cm) | 倒伏等級 (scale) | 銹病等級 (scale) | 葉斑病等級 | 莢果黑斑病 | 油分含量 | 蛋白質含量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 91F-BJ-05 | 2636 | 1597 | 820.8 | 197.6 | 32.3 | 2.3 | 7.4 | 6.6 | 7.3 | 48.9 | 26.6 |
| 93F-BD-01 | 3461 | 2397 | 684.8 | 153.4 | 42.5 | 2.2 | 7.2 | 6.9 | 7.3 | 50.1 | 23.1 |
| 97S-PY-01 | 3398 | 2253 | 739.6 | 189.1 | 38.8 | 2.2 | 6.9 | 6.8 | 5.9 | 50.4 | 28.3 |
| 96S-BN-03 | 3496 | 2332 | 739.6 | 160.3 | 32.8 | 2.4 | 7.4 | 7.2 | 6.8 | 53.3 | 25.6 |
| 94S-G-03 | 3134 | 2184 | 689.2 | 139.4 | 34.8 | 2.2 | 7.4 | 6.9 | 8.4 | 51.5 | 26.2 |
| 93F-BH-03 | 3189 | 2185 | 659.8 | 147.5 | 37.0 | 2.4 | 7.3 | 6.8 | 6.5 | 50.6 | 26.6 |
| 94S-C-04 | 3169 | 2152 | 637.3 | 150.0 | 34.0 | 2.4 | 7.2 | 6.8 | 8.1 | 50.3 | 25.3 |
| 97F-P1-69 | 3419 | 2374 | 776.3 | 172.1 | 42.0 | 2.7 | 7.2 | 7.3 | 7.0 | 48.3 | 26.4 |
| 96F-BA-14 | 3412 | 2264 | 735.4 | 174.7 | 33.3 | 2.4 | 7.4 | 7.2 | 7.9 | 46.7 | 29.5 |
| 97F-P1-70 | 3601 | 2494 | 760.0 | 168.8 | 42.0 | 2.7 | 7.3 | 7.4 | 7.9 | 51.2 | 26.8 |
| 96F-BH-08 | 3538 | 2159 | 787.9 | 175.1 | 31.3 | 2.0 | 7.0 | 6.7 | 7.2 | 50.2 | 26.5 |
| 96S-BT-03 | 3181 | 2072 | 665.4 | 152.1 | 38.8 | 2.4 | 6.8 | 6.6 | 6.5 | 48.0 | 27.3 |
| 97S-PD-51 | 3396 | 2346 | 532.1 | 112.2 | 37.8 | 2.8 | 7.1 | 7.1 | 6.2 | 51.6 | 25.5 |
| 97F-P1-73 | 3637 | 2495 | 794.6 | 165.8 | 41.0 | 2.7 | 7.4 | 6.9 | 7.7 | 52.3 | 25.1 |
| 97F-P6-04 | 3550 | 2265 | 772.5 | 180.2 | 36.5 | 2.9 | 7.0 | 7.2 | 7.9 | 51.0 | 26.6 |
| 96S-BC-02 | 3095 | 1962 | 760.8 | 168.3 | 34.0 | 2.3 | 7.4 | 6.9 | 8.3 | 48.2 | 28.0 |
| 96F-BB-58 | 2854 | 1898 | 737.9 | 162.4 | 34.0 | 3.0 | 7.3 | 6.9 | 8.1 | 51.0 | 26.0 |
| 97F-P6-55 | 3923 | 2609 | 725.5 | 179.8 | 42.5 | 2.0 | 6.8 | 6.8 | 5.7 | 49.3 | 26.9 |
| Tainan 11 (ck1) | 3399 | 2322 | 675.4 | 150.1 | 30.8 | 2.3 | 7.1 | 7.2 | 5.6 | 49.6 | 27.5 |
| Tainung 6 (ck2) | 3239 | 2076 | 712.5 | 182.4 | 48.0 | 3.3 | 6.9 | 6.4 | 10.9 | 48.7 | 28.6 |
| LSD 5% | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.1 |

ck1：對照種台南 11 號 。

表 1-12　92 年秋作第三年品系產量比較試驗之品系農藝性狀及產量(雲林虎尾、崙背兩試區之平均值)

| 品系名稱 | 莢果產量 (kg/ha) | 籽粒產量 (kg/ha) | 千粒重 (g) | 百莢重 (g) | 株高 (cm) | 倒伏等級 (scale) | 銹病等級 (scale) | 葉斑病等級 | 莢果黑斑病 | 油分含量 | 蛋白質含量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 93F-BD-01 | 2904 | 1858 | 500.9 | 149.6 | 48.5 | 4.8 | 7.2 | 5.7 | 17.0 | 52.8 | 25.4 |
| 97S-PY-01 | 2936 | 1807 | 565.8 | 194.6 | 51.5 | 4.7 | 6.7 | 5.4 | 18.5 | 47.6 | 28.7 |
| 94S-G-03 | 2516 | 1672 | 488.7 | 133.0 | 49.5 | 4.7 | 6.8 | 5.6 | 13.5 | 53.0 | 27.0 |
| 93F-BH-03 | 2911 | 1925 | 481.5 | 134.3 | 52.3 | 4.9 | 6.9 | 5.6 | 15.4 | 51.2 | 27.8 |
| 97F-P1-69 | 2572 | 1689 | 557.3 | 158.9 | 53.3 | 4.9 | 6.9 | 5.6 | 17.8 | 50.3 | 27.7 |
| 96F-BA-14 | 2937 | 1787 | 606.0 | 185.3 | 48.0 | 4.9 | 7.1 | 5.7 | 17.5 | 49.6 | 25.4 |
| 97F-P1-70 | 2277 | 1576 | 516.5 | 144.9 | 53.8 | 4.8 | 7.0 | 5.9 | 14.8 | 51.3 | 28.2 |
| 96F-BH-08 | 3617 | 2306 | 550.2 | 185.8 | 49.8 | 4.9 | 7.3 | 5.7 | 16.0 | 49.7 | 27.3 |
| 96S-BT-03 | 2543 | 1667 | 523.8 | 144.6 | 57.5 | 5.1 | 6.8 | 5.3 | 15.4 | 49.8 | 29.7 |
| 97S-PD-51 | 3112 | 2029 | 396.0 | 119.4 | 57.3 | 4.8 | 6.9 | 5.6 | 14.1 | 51.3 | 26.5 |
| 97F-P1-73 | 2766 | 1838 | 496.1 | 153.0 | 55.0 | 4.9 | 6.9 | 5.6 | 14.8 | 49.3 | 29.0 |
| 97F-P6-04 | 2925 | 1724 | 550.3 | 195.1 | 48.0 | 4.8 | 6.8 | 5.4 | 17.4 | 48.8 | 28.0 |
| 97F-P6-55 | 2839 | 1710 | 545.0 | 203.6 | 47.5 | 4.7 | 6.8 | 5.8 | 19.0 | 51.1 | 27.0 |
| 97F-P1-68 | 2650 | 1678 | 595.3 | 181.5 | 55.3 | 5.0 | 6.9 | 5.8 | 14.5 | 49.1 | 27.5 |
| 96F-BH-02 | 2567 | 1703 | 518.2 | 155.6 | 52.3 | 4.8 | 7.2 | 5.7 | 14.9 | 49.5 | 28.8 |
| 98S-EH-02 | 3215 | 2091 | 575.3 | 183.2 | 47.3 | 4.9 | 7.2 | 5.6 | 14.1 | 50.8 | 27.0 |
| 98S-EG-33 | 3125 | 2007 | 474.6 | 130.9 | 46.8 | 4.7 | 7.0 | 6.2 | 13.9 | 51.5 | 29.0 |
| 98S-RA-54 | 2523 | 1623 | 542.8 | 159.0 | 59.8 | 4.8 | 7.3 | 5.7 | 15.1 | 50.2 | 27.6 |
| Tainan 11 (ck1) | 3062 | 2057 | 489.5 | 142.4 | 49.8 | 5.2 | 7.2 | 5.7 | 17.4 | 47.8 | 29.8 |
| Tainung 6 (ck2) | 2477 | 1635 | 458.2 | 142.4 | 53.8 | 4.9 | 7.0 | 5.8 | 19.3 | 50.8 | 28.1 |
| LSD 5% | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.5 |

ck1：對照種台南 11 號。

90～91 年期秋作落花生新品系區域試驗：以 9 個新近育成落花生優良新品系(農育 45～47 號、花育 11～13 號、南改系 165～167 號)，以及 3 個共同對照品種(台南 11 號、台農 6 號、台南 12 號)，合計 12 個品系(種)爲參試材料。於 90～91 年期之秋作分別在台灣 10 個落花生主產區鄉鎮(苗栗後龍、彰化大城、雲林崙背、雲林元長、雲林土庫、雲林四湖、高雄岡山、台東豐里、花蓮光復、宜蘭三星)設置試區進行試驗，測試新品系產量潛力及其穩定性，提供命名新品種用。90～91 年期秋作落花生新品系區域試驗，計有 6 個鄉鎮試區(苗栗後龍、雲林崙背、雲林元長、雲林土庫、雲林四湖、花蓮光復)具有完整兩年期資料，以此 6 個試區資料進行穩定性分析，其結果列於表 1-13。

90～91 年期秋作落花生新品系區域試驗結果顯示出 7 個品系(農育 45～47 號、南改系 165～167 號、花育 13 號)優於台南 11 號對照種平均公頃莢果、籽粒產量。產量最高者爲南改系 165 號，較台南 11 號對照種平均公頃莢果產量(2,476kg)、籽粒產量(1,750kg)分別顯著增產 15.7%與 16.5%，千粒重(606g)、百莢重(143g)爲中大粒莢形，其籽粒產量、千粒重穩定性皆呈現良好，百莢重穩定性呈現鈍感，莢果產量穩定性之線性相關不存在。產量第二高者爲南改系 167 號，較台南 11 號對照種之平均公頃莢果、籽粒產量分別顯著增產 13.5%與 6.4%，千粒重(733g)、百莢重(184g)爲大粒莢形，其莢果產量、籽粒產量穩定性皆呈現良好，百莢重穩定性呈現敏感，千粒重穩定性之線性相關不存在。產量第三高者爲農育 47 號，較台南 11 號對照種平均公頃莢果、籽粒產量較對照種分別顯著增產 12.5%與 6.3%，千粒重(708g)、百莢重(197g)爲大粒莢形，其莢果產量、千粒重穩定性皆呈現良好，籽粒產量、百莢重穩定性之線性相關不存在。產量第四高者爲花育 13 號，較台南 11 號對照種平均公頃莢果、籽粒產量分別顯著增產 10.8%與 3.9%，千粒重(671g)、百莢重(167g)爲中大粒莢形，其莢果產量、籽粒產量穩定性皆呈現鈍感，千粒重、百莢重穩定性皆呈現良好。產量第五高者爲南改系 166 號，較台南 11 號對照種平均公頃莢果、籽粒產量分別顯著增產 9.2%與 6.6%，千粒重(628g)、百莢重(147g)爲中大粒莢形，其莢果產量、籽粒產量、千粒重穩定性皆呈現敏感，百莢重穩定性呈現良好。產量第六高者爲農育 46 號，較台南 11 號對照種平均公頃莢果、籽粒產量分別增產 5.7%及 1.3%，千粒重(648g)、百莢重(157g)爲中大粒莢形，其莢果產量、籽粒產量穩定性之線性相關不存在、千粒重穩定性呈現良好，百莢重穩定性呈現鈍感。產量第七高者爲農育 45 號，較台南 11 號對照種平均公頃莢果、籽粒產量分別增產 4.4%及 2.3%，千粒重(608g)、百莢重(152g)爲中大粒莢形，其莢果產量、籽粒產量、千粒重穩定性之線性相關不存在，百莢重穩定性呈現鈍感。

落花生新品種台農 7 號之育成：本所新近育成

**表 1-13　90～91 年期秋作落花生新品系區域試驗各品系之農藝特性、迴歸係數及迴歸剩餘均方**

| 品種 | 莢果產量 | | | 籽粒產量 | | | 千粒重 | | | 百莢重 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 平均 (kg/ha) | b | $S_d^2$ | 平均 (kg/ha) | b | $S_d^2$ | 平均 (g) | b | $S_d^2$ | 平均 (g) | b | $S_d^2$ |
| 農育 45 號 | 2584 | 1.330 | 40837* | 1790 | 1.357* | 23980* | 608 | 0.594 | 1388* | 152 | 0.757* | 27 |
| 農育 46 號 | 2618 | 1.326 | 36028* | 1773 | 1.335* | 40284* | 648 | 1.110* | 0 | 157 | 0.740* | 0 |
| 農育 47 號 | 2786 | 1.054* | 7297 | 1860 | 1.073* | 10538* | 708 | 0.998* | 0 | 197 | 0.528 | 50* |
| 南改系 165 號 | 2865 | 0.942* | 20654* | 2039 | 1.010* | 3991 | 606 | 0.960* | 0 | 143 | 0.554* | 0 |
| 南改系 166 號 | 2703 | 1.279* | 0 | 1866 | 1.323* | 468 | 628 | 1.335* | 184 | 147 | 1.053* | 21 |
| 南改系 167 號 | 2810 | 1.036* | 0 | 1862 | 0.902* | 0 | 733 | 1.473* | 743* | 184 | 1.511* | 5 |
| 花育 11 號 | 2391 | 0.806* | 96846* | 1561 | 0.724 | 56334* | 611 | 0.935 | 0 | 159 | 1.034* | 0 |
| 花育 12 號 | 2421 | 0.711* | 22325* | 1645 | 0.903* | 29742* | 643 | 0.745* | 0 | 209 | 2.244* | 464* |
| 花育 13 號 | 2744 | 0.843* | 0 | 1819 | 0.716* | 0 | 671 | 0.972* | 0 | 167 | 1.033* | 0 |
| 台南 11 號(ck1) | 2476 | 0.931* | 0 | 1750 | 1.014* | 0 | 547 | 0.802* | 0 | 137 | 0.794* | 23 |
| 台農 6 號 (ck2) | 2392 | 0.789* | 34513* | 1616 | 0.586 | 28469* | 727 | 1.190* | 859* | 181 | 1.559* | 2* |
| 台南 12 號(ck3) | 2772 | 0.953* | 61068* | 1978 | 1.059* | 32808* | 543 | 0.888 | 1285* | 126 | 0.192 | 88* |
| 平均 | 2630 | 1.000 | - | 1796 | 1.000 | - | 639 | 1.000 | - | 163 | 1.000 | - |
| ±SE | 40 | 0.131 | - | 32 | 0.171 | - | 5 | 0.121 | - | 2 | 0.2.04 | - |

*於平均值欄中之*，表示與台南 11 號對照種(ck1)達 5% 顯著差異水準。
於 b 值欄中之*，表示其迴歸係數與 b = 0 達 5% 顯著差異水準。
於 $S_d^2$ 值欄中之*，表示其迴歸剩餘均方達 5% 顯著差異水準。

之優良新品系農育44號於民國92年11月21日經行政院農業委員會召集之作物新品種登記命名審查小組審查通過，正式命名爲落花生新品種「台農7號」落花生新品種，其商品名稱爲「珍甜」花生。落花生新品種台農7號具大莢果、大籽粒、高產、鮮籽粒鮮甜Q香風味。

台農7號爲Spanish type品種，株型直立，分枝數4～9支，莖呈淺綠色，葉色綠呈倒卵形，花爲橘黃色，莢果爲中筒形，略有果腰，莢形大且有網紋，每株莢數約15個莢果，通常具有二個籽粒，籽粒長橢圓形，種皮爲淡粉紅色。春作台農7號之性狀平均如下：公頃莢果產量3,568公斤，公頃籽粒產量2,479公斤，千粒重675公克，百莢重167公克，株高43.4公分，倒伏等級2級，銹病罹患等級3級，葉斑病罹患等級2.9級，莢果黑斑病罹患率3.6％，籽粒油份含量51.9％，蛋白質量28.1％，鮮籽粒之游離糖含量2.57％，莢長41.2公厘，莢寬18.7公厘，粒長21.2公厘，粒寬10.2公厘。秋作台農7號之性狀平均如下：公頃莢果產量2,717公斤，公頃籽粒產量1,836公斤，千粒重668公克，百莢重160公克，株高37.9公分，倒伏等級2.7級，銹病罹患等級2.5級，葉斑病罹患等級2.7級，莢果黑斑病罹患率7.0％，籽粒油份含量51.0％，籽粒蛋白質量28.4％，鮮籽粒之游離糖含量3.17％，莢長37.1公厘，莢寬17.4公厘，粒長19.5公厘，粒寬9.0公厘。

**臺灣冬季裡作燕麥的栽培改良**　燕麥(oat, *Avena sativa* L.)在台灣的種植相當稀少，中部以北的平地或緩坡地較合栽種，每年10月底至次年3月間的冬裡作適合燕麥生長，產量經常因爲倒伏而減少，國外尤其在加拿大、美西等種植高莖品種的地區成爲一嚴重的問題。台灣因爲4月至10月期間多雨，梅雨自4-5月就開始，颱風季節於7-9月帶來豐沛的水量，高莖品種倒伏的情形更加嚴重，台灣燕麥的改良以矮莖及高品質的方向來做育種工作較佳。燕麥也需要施肥，肥分的管理與小麥相似，燕麥若在充實期間缺乏良好的施肥管理，或是常致減產，在燕麥的育種上，矮莖品種亦可能是增產的途徑之一，若降低品種的株高，提高植株的抗倒伏性，那麼在燕麥充實時期施用足量的氮素肥料可以是增加燕麥產量的一種手段，施用高單位粒狀有機質，有助於提高葉片氮素含量，由於其具有緩效素性氮肥料的關係，在株高約爲40公分時即應作第一次追肥的施用，葉色在二周之後會轉爲濃綠，緩效性氮肥可以減緩燕麥因吸收氮素過快引發的倒伏，並且增加收穫指數 (亦即提高"穀粒產量/植株重量"的比值)，且有利於灌水的完成。

燕麥種子細長，播種出苗後，田間雜草滋生很快，若不及早除草就會發生幼株被雜草掩蓋，一般除草與中耕、間苗等田間管理結合進行，通常2～3次；可配合第一間苗進行第一次中耕，以後視情況再中耕1～2次。中耕具有破除土壤表面硬殼、提高地溫及通氣等作用，尤其黏重土壤在降雨後應即行中耕，在開花初期宜行最後一次中耕除草，並行培土，可減少植株倒伏，近年來配合合理化施用化學肥料，通常每公頃使用硫酸銨150公斤，過磷酸鈣300公斤，氯化鉀50公斤，作爲基肥。燕麥應適期播種，如過早播種生育日數延長，遲播則生育日數縮短，合理密植是燕麥高產的主要方法之一，因爲合理密植能充分，平衡單株與族群生長發育，一般分枝型品種可寬植，以45 ×35公分爲宜，留強健株，株橫切面直徑約有1.5公分左右，單株生長勢始強健。燕麥爲不耐淹水的作物，通常田間最大容水量在90%出現2日以上時，就會出現濕害，燕麥爲稍不耐連作的作物，主要原因爲燕麥病害大多數都是經由土壤傳播的，在一般旱田每隔1～2年輪種一次燕麥，可有效地減輕病害。燕麥開花期長，種植後110～160天收穫，當莖葉轉爲黃色，逐漸由下部往上開始落葉，花穗仍帶黃綠色，就可即時收穫；當中下部種子已由乳白色轉爲黑色時，即可收穫，燕麥收穫方式多採用連根拔起或離地面5～8公分處將植株割下，約十餘株梱成一束，數梱交叉置於田間乾燥，夏季4～5天後，冬季10～13天後大部分蒴果裂開時即可脫粒，一次脫粒不淨，脫下的籽粒需曬乾、再行風選去除雜質，收穫種子。

燕麥作物若能受到品種改良與栽培技術改進的重視，並且可成功推行機械化作業與收穫，將是未來國產特用作物上一極具競爭力的作物。

**甘藷品種改良**　甘藷雜交育種及實生系選拔：本年度多向雜交種子共採收種子約20萬粒，人工雜交計有台農57號×CYY85-41等4組合，採收種子8,164粒，實生系選拔得秋裡作食用甘藷70品系，春夏作食用甘藷30品系。食用甘藷其單株塊根鮮重在0.50～2.90公斤之間，乾物率25％以上，且其中乾物率35％以上者50品系，其餘均在25-35％之間，符合食用品系選拔標準，且選出品系中其塊根產量等一般性狀均較對照種爲佳。

春夏作品系試驗：產量比較試驗：春夏作品系試驗：第一年組：供試63個品系中，以CYY91-

S9、CYY91-S23 及 CYY91-S39 較佳其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 4.8 %、14.3 %、9.5 %、1.9 %。第二年組：參試 16 品系中以 CYY90-S15 及 CYY90-S68 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 17.0 %及 7.4 %。秋作品系試驗：第一年一組：供試 105 品系中塊根產量在溪口試驗結果，其中以 CYY91-21 及CYY91-85 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 81.4 %及 32.6 %。第一年二組：供試 60 品系中於水源地及農場兩地進行，其中以CYY91-169、CYY91-186 及 CYY91-189 塊根產量最高，較對照種增產 30.4 %、47.8 % 及 43.5 %，藷形為紡錘形或長紡錘形，且食味佳。第二年組：供試 13 品系中，以 CYY90-88 及 CYY90-109 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 16.7 %及 10.6 %。新品系區域試驗：92 年秋作甘藷區域試驗分別在元長、嘉義、新化、岡山及花蓮等 5 個地區進行，結果顯示綜合五個地區試驗結果顯示CYY88-61 及 TYY81-89 塊根產量表現最佳，唯與對照種並無顯著差異存在。

甘藷新品種 72 號育成：嘉義農業試驗分所於八十六年秋作由甘藷逢機交配族群雜交後裔所培育之實生系選出優良品系 CYY86-01，經品系產量比較試驗、區域試驗、病蟲害檢定試驗及栽培試驗後，於九十二年經農委會複審會議正式命名為台農 72 號（圖 6）。本品種在台灣地區兩年五地點之區域試驗結果顯示，台農 72 號之塊根產量平均較對照種台農 57 號增產 11.2 %，另外根據食品工業發展研究所之化學分析結果，亦顯示本品系之還原糖、胡蘿蔔素、維生素C、鈣、磷等成分皆較對照種台農 57 號高，而本品種在適當之栽培密度、肥量及採收期下，適合作為烤藷之塊根產量約較台農 57 號提高一倍左右，故本品種不僅可作為鮮食用，亦可作為加工業者製作烤藷之原料。

圖 6　甘藷新品種台農 72 號

**甘藷育種所需食用及加工用品質評估技術研究**

甘藷品種間特性有很大的差別，基於其食用品質優良及適合加工用品種已成為目前甘藷育種的主要目標，而研究不同的甘藷品種具有的品質特性，有助於甘藷加工製品品管與分級。試驗分析甘藷加工調理後之甜度與質地的改變無法由其生藷狀態下所含的之澱粉及可溶性糖的含量判斷，且烤藷狀態下以傳統的化學分析法雖可精確的定量成分但曠日廢時，延遲選育時效；若藉由甘藷所含澱粉糖化酵素(β-amylase)之作用特性對選育品系進行生藷狀態下之澱粉糖化酵素(β-amylase)活性高低檢測將有助於提高甘藷育種效率。利用現代化簡易測定理化性儀器和方法，分析甘藷食用品質特性與塊根中重要之成份性質間的關係，可達到省時省力和應用性高之評定方法建立之目的。烤藷甜度與蔗糖、果糖含量呈顯著正相關，甘藷塊根大小顯著影響其所烘烤之烤藷重量與甜味，亦會影響產品的分級與產值。貯藏不影響甘藷烘烤後麥芽糖、果糖、葡萄糖的含量，但會提高蔗糖含量，相對甜度亦提高；而貯藏期間甘藷塊根因水分散失，乾物率增加，相對的澱粉及粗纖維含量亦增高。

## 特　作

**山藥之引種及品系比較**　92 年度已自國內外，特別是大陸地區，引進優良山藥種原總共 6 個，正進行進一步繁殖與觀察中。在台中本所農場進行 40 個不同品種系山藥塊莖性狀與產量之比較，單株薯塊收量最大者為 J07、二刺品系、大汕二品系、紫皮白肉、8845、珍貴、品七、台農 2 號及品三品系，此 9 品種系塊莖之收量介於 1,810~3,512g；最小者為中國長品系之 485g，其間之差異顯著。單株薯塊數目最多者為紅皮長品系之 9.8 粒，粒數最少者為三芝 B 品系之 2.0 粒。塊莖最長的為 8845 之 105.3cm，其次為陽明山品系之 75.3cm，最短的為中國長之 14.1cm。塊莖最寬的為珍貴品系之 20.8cm，其次為掃帚薯之 18.5cm，最窄的為陽明山品系之 4.4cm。塊莖最厚的為汕一品系之 75.9mm，較薄的為陽明山品系之 34.1mm。在參試 40 種山藥品系中，有 30 品系之塊莖單粒最大收量高於 1,000g，最大粒為大汕二品系之 2,000g。在分櫱數方面，以紫皮白肉品系之 8 支最多，而以黃藥薯之 1.3. 支最少。在莖徑方面，以大汕二品系之 8.12mm 最粗，而以黃藥薯之 3.03mm 最細。

**山藥生產技術改進**　本研究探討調整提前種植時期在山藥產期調節之應用，以本所選育 70W34〈汕二〉爲參試品系，分別於 1/21、2/21、3/21、4/21 種植於國內山藥主要產地南投名間之八卦山台地，土壤爲紅粘壤，除台農 1 號外採穴管植，介質爲牛糞蔗渣，人字形支架，覆蓋銀灰色塑膠布、噴灌、自然農法管理；於 9/4、9/26、10/17、11/7 行破壞性取樣調查，11/28 行終產量調查。山藥鮮銷市場主流規格爲重量介於 1000~1800 公克，長度爲 30~50 公分。70W34 元/21、2/21 種植，於 9/4 取樣單株產量與長度分別爲 2166.7 公克/73.6 公分及 2200 公克/85.8 公分，已達可經濟採收之規格。汕二塊莖品質指標白色度(WI)不同種植期之差異不大，介於 71.6~74.6 之間（表 1-14）。比常態種植者可提前採收約 85 天採收。對汕二品係山藥而言，若能配合塊莖促熟劑之使用，提前植期提前產期是可行的。

**紫錐花第二年觀察試驗**　本觀察試驗採 91 年加拿大引進之 *E. purpurea* 子裔種子，穴盤育苗及培養皿發芽率測定分別 77.9±3.3%及 60.7±5.6%；移植田間植株外觀形態如下：基生葉簇生，基生葉爲葉柄狀葉，葉背葉脈突出而明顯，葉脈由基部射出而於葉尖合，主脈五，而以網狀小脈聯合：葉色濃綠，葉形亦有些變異，雖均爲槍尖形，但有的植株葉片槍尖形較狹長，亦即長寬比值較大；而有些植株之葉片則較肥胖，亦即長寬比值較小；而花梗莖上之葉片也有變異；下部葉葉形較上部葉大，且葉柄較明顯，而上部葉葉形小且幾無葉柄；花梗莖顏色亦有差異，有綠色、黃綠色、紅色等；基生葉葉緣具寬細鋸齒緣，齒鋸約 0.5 公分；花頂生或從花梗莖的葉腋再抽出新花梗，亦頂生；花萼綠色。花瓣之顏色、形狀、大小與長寬比亦有變異存在；基本上花瓣頂端淺凹裂；花粉粒似爲黃色。葉質似不若西德來源之粗紙質狀。

不同有機肥處理試驗(表 1-15)：於 3/17 穴盤育苗，4/30 移植本所 29 號田區，始花期前爲營養生長期，約爲 60 天；始花期爲 5 月下旬~6 月上旬，盛花期爲 7 月中旬~8 月中旬；盛果期 10 月下旬~；不同有機肥處理盛花期平均單株產量分別 361.8±103.9

**表 1-14　不同種植期汕二單株塊莖產量及長度比較表** [z]

| 種植期 | A | | B | | C | | D | | E | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 重量(g) | 長度(cm) | 重量(g) | 長度(cm) | 重量(g) | 長度(cm) | 重量(g) | 長度(cm) | 重量(g) | 長度(cm) |
| Iy | 2166.7±444.4 | 73.6±19.1 | 2900.0±740.8 | 83.0±8.6 | 3610.0±753.3 | 108.511.7± | 6183.3±1511.1 | 116.5±8.9 | 5542±593.6a | 102.6±9.0a |
| II | 2200.0 | 85.8±0 | 2900.0±643.23 | 78.4±26.9 | 3166.7±1444.4 | 79.3±38.4 | 4700.0±1933.3 | 84.2±17.8 | 5180±506.1a | 116.0±5.8a |
| III | | | 2783.3±477.4 | 72.2±15.0 | 3033.3±1244.4 | 81.0±22.0 | 3850.0±1733.3 | 57.2±17.1 | 4430±144.6b | 104.6±4.4a |
| IV | | | 1666.7±152.0 | 42.7±3.8 | 1843.3±637.8 | 52.9±19.8 | 2753.3±331.11 | 61.5±12.4 | 2630±201.0c | 74.4±5.1b |

[z]A、B、C、D、E 分別表不同的調查日期 9/4、9/26、10/17、11/7、11/28。
[y]I、II、III、IV 表不同種植時期 1/21、2/21、3/21、4/21。

**表 1-15　不同有機肥處理對加拿大來源 *E.purpurea* 產量性狀之影響**

| 處理[z] | 株高（cm） | 分蘗 | 莖徑（cm） | 根徑（cm） | 根長（cm） | 花數 | 全重（g） | 地上重（g） | 花重（g） | 根重（g） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 47.7±0.9 | 8.3±1.7 | 0.6±0.1 | 0.7±0.2 | 20.9±0.3 | 17.8±5.4 | 361.8±103.9 | 221.0±62.7 | 97.0±32.5 | 43.8±14.9 |
| II | 53.7±5.8 | 8.0±2.5 | 0.9±0.1 | 1.0±0.2 | 27.4±0.5 | 22.3±9.5 | 476.0±143.2 | 275.2±83.1 | 149.4±50.0 | 51.4±16.8 |
| III | 49.2±4.9 | 8.7±1.5 | 0.8±0.1 | 0.9±0.1 | 25.8±1.2 | 19.3±8.9 | 356.7±87.8 | 223.4±44.3 | 91.1±40.6 | 42.2±3.5 |
| IV | 37.3±15.8 | 8.3±1.8 | 0.9±0.0 | 1.0±0.1 | 32.7±0.5 | 15.8±6.9 | 259.9± 61.3 | 167.4±36.9 | 63.8±17.4 | 28.8±9.0 |

[z]I、II、III、IV 分別爲對照、蔗渣堆肥、牛糞堆肥及樹皮堆肥。

**表 1-16　不同種植密度對加拿大來源 *E.purpurea* 產量性狀之影響**

| 處理[z] | 花數 | 花重（g） | 地上部重（g） | 根重（g） | 總重（g） | 株高（cm） | 平均單株總重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 92.3±12.2 | 455.2±27.2 | 3049.52±625.2 | 474.6±97.1 | 3524.1±712.5 | 48.8±0.2 | 440.5 |
| II | 78.3±10.3 | 466.8±24.5 | 2611.52±235.0 | 458.7±88.1 | 3070.1±321.1 | 49.9±5.0 | 255.8 |
| III | 107.0±24.6 | 619.2±130.2 | 3248.22±793.4 | 551.9±144.8 | 3800.1±933.6 | 46.8±1.2 | 237.5 |
| IV | 112.0±7.4 | 632.4±108.5 | 2859.42±693.4 | 483.6±126.0 | 3343.0±810.9 | 46.8±0.6 | 167.1 |

[z]I、II、III、IV 爲種植密度，分別 8 株、12 株、16 珠及 20 株/32 平方英呎。

(對照)、476.0±143.2(蔗渣堆肥)、356.7±87.8(牛糞堆肥)及259.9±61.3公克(樹皮堆肥)；不同種植密度處理(表1-16)於3/17穴盤育苗，5/15移植29號田區，始花期前爲營養生長期，約爲60天；始花期爲7月中旬~7月下旬，盛花期爲8月中旬~9月中旬；盛果期11月上旬~總產量間不同種植密度有顯著之差異，分別爲4038.4±471.6〈20株/32ft²〉、3547.6±336.1〈16株/32ft²〉、2548.0±221.1〈12株/32ft²〉及1078.8±363.7公克〈8株/32ft²〉，但平均單株產量無差異。

**澤瀉觀察試驗**　澤瀉(*Alisma plantago-aquatica* L.var. oriental Samuels.)爲多年生沼生草本，屬澤瀉科(*Alismataceae*)，分佈於大陸南、北大部份地區，福建及四川等地有大量栽培。其塊莖含有多種四環三帖醇衍生物，通常爲治療降低膽固醇及脂肪肝的特殊藥材，中醫處方裡用此藥量多。台灣早期亦有栽培，目前已無人種植，中藥店皆由大陸進口，但大陸產品污染嚴重，加上其加工過程粗糙，精油滲漏遺失率高，成品藥效不足。國內目前患中風及肝硬化症者甚多，並列爲十大死亡症之一，未來需要量大。爲顧及藥材的藥效，而確保國人健康，實需要國產，特從四川引進種原，經一年繁殖生產種子，作爲本年度進行觀察試驗材料，於元月份育苗，配合於第二期作行水田栽培。經觀察及調查發現植株種植後60天開花，花後單花25天成熟，全株40天種子完熟，自交率爲39.4％，應屬常異交作物，物種確定爲東澤瀉。花序爲輪生或半輪生，花有兩性花及少數單性花，種子千粒重爲0.3g，本年計收獲390g，預計下年度可行較大規模面積種植供試驗及產地試作。

**台灣原生植物高氏柴胡的選育**　目前在國內被利用之柴胡品種有三種，進口柴胡以北柴胡(*Bupleurum chinense* DC.)爲主，國內柴胡則以由本所自日本引進並選育之三島柴胡台農1號(B.*falcatum* L. cv. Tainung No.1)，以及由高木村先生等人共同發現命名之台灣特有種高氏柴胡 (B.*kaoi* Liu Chao et Chuang)爲代表。高氏柴胡由於需求日增，野生採集不敷使用，因此目前多以人爲栽培方式以符所需，但由於栽培歷史很短，人爲選拔的壓力不大，故仍具有甚高的野生特性，柴胡的主要成分爲柴胡皂素(saikosaponin)，爲評估柴胡品質優劣的指標之一，柴胡皂素主要分佈於植物根部，且集中於根部較外層之皮層(cork)與韌皮部中，在根部組織中均含有，但由根粗部位往細部位遞增，根毛部位的含量最多。本所92年在二年生高氏柴胡2343株中選出342株優良單株，等比種子數目進行混合，選優良單株，混合之後種植，新的族群之平均株高爲77～113cm，分枝20～29，葉長5.2～8.6cm，單株根重110～162g，莖直徑0.73～1.80cm，根長18～36cm，高氏柴胡的根重與地上部的莖直徑具有顯著正相關，相關係數爲0.78，選拔方向以莖的直徑較大、分枝集中、繖型花序數目較多與根的直徑在2公分以內爲主，並選擇直立型、根高產及柴胡皀素含量較高的出130株柴胡植株，收穫種子。高氏柴胡平均根產量一年生爲1230kg/ha，一年半生1037kg/ha，其根的柴胡皀素平均含量一年生爲0.55%，一年半生爲0.56%，對照品種三島柴胡平均根產量一年生爲720kg/ha，一年半生652kg/ha，其根的柴胡皀素平均含量一年生爲0.20%，一年半生0.34%。

**增進心血管功能丹參(*Savia miltiorrhiza Bunge*)的栽培與成分分析**　丹參屬唇形科(Labiatae = Lamiaceae)草本根用中藥。本所自民國91年引進正確的丹參基原進行本地試種試驗。以畦寬90cm，雙行植，株距30cm，春季2～4月種植在本田，隔年4～6月收穫。本地種植的丹參適應性良好，平均株高爲0.90cm，小葉爲三出複葉或三出以上複葉，花枝單一生，花色藍紫色或寶藍色，平地栽培可採收種子，每朵花謝後可結黑褐色小種子，通常爲2～4顆，根爲鮮紅色，產量平均(種植14個月產量每0.1公頃根產量爲455.6kg)。每0.1公頃施肥量爲硫酸銨12公斤、過磷酸鈣25公斤、氯化鉀8公斤，病蟲害以春季的斜紋夜盜幼蟲及秋季的紅蜘蛛爲防治要點，以有機栽培並不嚴重影響根的收穫量。其成分分析結果如表1-17及圖7，種植後第6～14個月收穫的丹參根其丹參酮(Tanshinone)IIA的含量往上升，14個月收穫的丹參根其丹參酮(Tanshinone)IIA的含量達最高，與市售品的含量無顯著差異，第16個月收穫的丹參根其丹參酮IIA的含量減少。

**「青草茶」植物種原徵集、組成及成分分析與產品開發之研究**　本年度從事養肝茶藥材之生產，計收穫有甜珠草、半枝蓮及山苧痲三種，甜珠草平均單株乾重爲34.3g，每公頃種植66,600株，可收2,284公斤，市價0.6公斤爲94元，粗收益357,800元；半枝蓮平均單株重爲370g，每公頃種植22,200株，收穫量平均爲8,000公斤，市價0.6公斤爲33元(一年收3次)，粗收益1,300,000元；山苧痲須以二年生之根莖入藥，平均單株乾重爲24.7g，每公頃種植111,000株(採密植0.45 x 0.2 m)，可收7,850公斤，市價0.6公斤爲100元，粗收益1310,000元。

**植物組織內含有多酚類物質之天然植物沖泡製品製造法研發**　本發明係有關一種內含有多酚類物質之天然植物沖泡製品製造法，尤指一種易使天然植物所含多酚類物質的內溶物釋出，而使沖泡後之口感、香味更佳之沖泡製品的製造法。天然植物含有多酚類物質通常爲民間當作藥草使用，以仙草爲例，爲唇形花科之多年生常異交作物，其植物組織內含有熊果酸(ursolic acid)、oleanolic acid、酚類(phenolic compounds)、α-amyrin、β- amyrin、maslinic acid、穀脂醇(α-sitosterol)、stigmasterol等多酚類物質，另據中藥辭典記載:具有清熱、解渴、涼血、降血壓等功效，在中醫及民間療法裡常作爲治療中暑、感冒、糖尿病、臟腑熱毒、高血壓、腎臟病及淋病等之藥材，因此，早期先民即利用其莖葉煮成茶飲，作爲夏天消暑之勝品，傳統之製法係以直接蒸煮之方式將仙草製成茶飲或加入鹼崩解植物組織，但此傳統直接蒸煮之製法，由於蒸煮時間過長，又加入鹼，會破壞仙草組織中之內溶物(如多酚類成分)，而會降低仙草本身所具有的高抗氧化力效果，且在飲用時須先蒸煮甚爲麻煩，因此近年來業者將其製成方便飲用之沖泡茶包。

傳統上所製造仙草等含多酚類物質之天然植物的茶包作法，係將鮮品清洗乾淨後，再以日曬等方式乾燥，之後再將乾燥後之仙草研磨粉碎，最後在製成袋狀之茶包，使用時，以熱水沖泡後飲用，然而，此種製法所製造出之沖泡製品，經短時間之沖泡，不易使仙草組織中所含多酚類物質之內溶物釋出溶於水中，而使所沖泡出之仙草茶飲口味淡且無香味，無法滿足消費者之口味，本產品先後經過自然乾燥、清洗、熱蒸及冷凍乾燥，然後後細碎加黃耆混合，再包裝成茶包。

## 生　理

**水稻植被反射光譜之特徵及變異**　本研究於2000-2002年(計有四期稻作)在農業試驗所農場進行田間試驗，量測近地面水稻全生育期之植被高解析反射光譜(350-2400 nm)，以探討不同期作及年度間反射光譜之特徵及變異，提供光譜地眞資料作爲精準管理等用途。爲顯示水稻全生育期之反射光譜變化輪廓，乃將高解析植被光譜以三維動態曲線展現，發現其與一般綠色植被光譜曲線具有相似性。將光譜區分爲紫外光(UV, 350-400 nm)、可見光(Vis, 400-740 nm)、近紅外光(Nir, 740-1300 nm)、短波紅外光(Swir, 1300-1800 nm)及中紅外光(Mir, 1800-2400 nm)等五寬頻波段比較，結果以近紅外光波段在全生育期的變異最大，紫外光波段最小。續將可見光進一步細分爲紅光(640-740 nm)、橘光(585-640 nm)、黃光(560-585 nm)、綠光(490-560 nm)、藍光(425-490 nm)及紫光(400-425 nm)等波帶，發現以紅光帶變異較高，紫光帶變異較低。從光譜曲線篩檢動態變異的綠光波帶峰點(RGREEN)、紅光波帶谷點(RRED)及近紅外光波段頂點(RNIR)等三項光譜特徵反射比，

表 1-17　**本所引種栽培之丹參不同生長時期植株根部所萃取的丹參酮ⅡA 含量(%,w/w)**

| 生長時期（日數/月） | 丹參酮IIA 含量平均±機差(%,w/w) | | |
|---|---|---|---|
| | 910701[z] | 910702 | 910703 |
| 180/6 | 0.009±0.001 e[y] | 0.002±0.002 d | 0.004±0.001 d |
| 240/8 | 0.012±0.003 d | 0.014±0.002 cd | 0.020±0.001 c |
| 300/10 | 0.015±0.003 c | 0.016±0.001 c | 0.020±0.002 c |
| 360/12 | 0.025±0.003 b | 0.024±0.001b | 0.030±0.002 b |
| 420/14 | 0.030±0.001 a | 0.028±0.002 a | 0.033±0.001 a |
| 480/16 | 0.028±0.003 a | 0.026±0.002 a | 0.030±0.001 b |
| Market sample | 0.030±0.002 | | |

[z] 栽種日期
[y] 英文字母相同者表示在LSD5 %顯著性測驗，其差異不顯著。

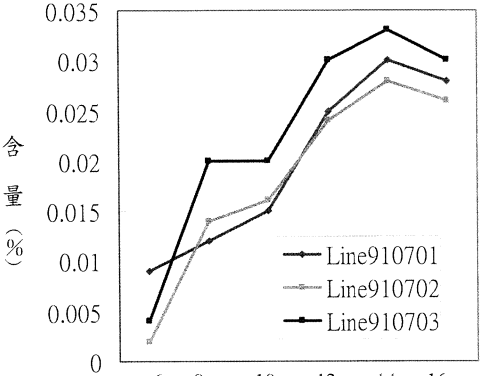



**圖 7　本所栽培之丹參(*Salvia miltiorrhiza* Bunge)不同生長時期植株根部所萃取的丹參酮ⅡA 成分量變化(%,w/w)**

由其等在生育期間的變化可以反應出在不同期作及年度的差異。此三項光譜特徵之間的比值、RNIR-RRED、標準差植被指數(NDVI)及紅光臨界區間與斜率等，在生育期間均呈現二次曲線分佈，顯示其等與生長之間具有互動關係，具有作爲監測水稻生長狀態的應用潛力。

**利用葉綠素計估測水稻植株葉綠素及氮素** 本研究在農業試驗所農場(臺中縣霧峰鄉)進行，調查2000年二期稻作至2002年一期稻作(計二年四期作)之水稻生育期間稻株葉片葉綠素與氮素含量及葉綠素計讀值。試驗結果發現葉片之葉綠素總量、氮素含量或葉綠素計讀值均隨著稻株生育而呈現下降趨勢，此一表現不受氮肥施用量影響。續將稻株葉片之氮素含量與葉綠素總量進行相關分析，發現一、二期稻作皆可以直線正相關表示兩變數的關係，且由於兩期稻作資料經虛擬變數檢定爲不顯著，乃進一步將兩期作資料合併分析，兩變數之間仍爲顯著直線正相關($R^2$=0.615, P<0.0001)。試驗分析亦顯示，稻株葉片之葉綠素總量與葉綠素計讀值之關係十分密切，可適用於直線相關，一、二期稻作之決定係數($R^2$)分別爲 0.758 及 0.862。兩期作資料經虛擬變數檢定爲不顯著，其合併分析亦顯示兩變數間爲顯著直線正相關($R^2$=0.784, P<0.0001)。進一步分析葉片氮素含量與葉綠素計讀值，發現兩者在統計上無論期作均爲顯著直線正相關，一、二期稻作之決定係數分別爲0.574及0.439，並且可以合併分析產生兩期稻作共用之迴歸方程式($R^2$=0.411, P<0.0001)。綜合試驗結果，本研究採用之水稻品種臺農67號，建議可以利用葉綠素計讀值推估稻株葉片之葉綠素與氮素含量。

**葉綠素計應用於水稻植體氮營養狀態之測定**

本試驗利用不同氮肥施用量及栽植密度處理，探討水稻在不同期作及不同生育期中，應用葉綠素計作爲植體氮營養狀況之測定的可行性。由結果可知水稻植體氮含量隨生育日數之進展而降低，在不同氮肥處理、不同栽植密度及不同期作間均有相似的情形（表1-18）。就水稻葉片氮含量之變化而言，其表現多與植體氮含量之變化相似，呈現疏植高於密植，重氮肥處理高於低氮處理，栽植密度處理間則差異較小。兩期作不同生育期間，各參試品種之植體氮含量與葉片氮含量之關係呈高度正相關，相關係數值均達0.9以上。葉片及植體氮含量與葉綠素計值之直線回歸分析的結果，則顯示欲應用葉綠素計於水稻植體氮營養狀況之測定，需依不同生育期分別建立二者之關係式，方能提高其應用性。

**利用葉綠素測計估測莧菜植體葉綠素及氮素狀態** 本研究於臺中縣霧峰鄉農業試驗所農場進行田間試驗，以葉綠素測計量測2001-2002年三不同作季莧菜植株葉片之測計讀值，同時取樣化學分析葉片葉綠素總量及地上部植體全氮含量，以探討利用葉綠素測計估測莧菜植體葉綠素及氮素狀態之可行性。試驗資料顯示，葉綠素測計讀值與莧菜植株葉片之葉綠素總量間呈現直線正相關($R^2$=0.637，P<0.0001)，而且地上部植體之全氮含量與葉片葉綠素總量之間亦爲直線正相關($R^2$=0.544，P<0.0001)。進一步進行葉綠素測計讀值與地上部植體全氮含量之迴歸分析，結果顯示兩者之間關係仍然十分密切，達到顯著相關($R^2$=0.581，P<0.0001)。將另一季於2002年10月4日採收之莧菜植株葉綠素測計讀值輸入上述迴歸模式中，所得估測值經與本季化學分析之葉片葉綠素總量及地上部植體全氮含量實測值比較，發現各別相關係數均達極顯著(P<0.01)。綜合本研究結果，顯示葉綠素測計可利用於估測莧菜植體葉綠素及氮素狀態，具有應用於莧菜氮肥管理之潛力。

**利用植被光譜特徵估測莧菜植株生長及氮素狀態** 本研究量測001-2002年三不同作季採收時莧菜(*Amaranthus mangostanus*)植被反射光譜及植株性狀，以探討利用植被光譜特徵估測莧菜植株生長及氮素狀態之可行性。由量測光譜範圍(350-2400 nm)各窄波段反射比與調查性狀之簡單直線相關強度分析，可知各窄波段反射比與各調查性狀之相關程度不一，地上部鮮產量、葉片葉綠素總量、乾物質百分比、葉面積、地上部植體硝酸鹽含量及全氮含量等性狀之相關係數絕對值最大之窄波段位置分別座落於767、574、779、574、1975及577 nm。將另一作季田間試驗之各光譜特徵反射比輸入直線迴歸模式，僅葉片葉綠素總量及地上部植體全氮含量之估測值與實測值相關顯著。續分析八種植被光譜指數與六種調查性狀之關係，顯示地上部鮮產量、地上部植體全氮含量、葉片葉綠素總量分別與不同光譜指數呈現曲線或直線關係。經將另次試驗光譜資料輸入相關模式求出估測值與實測值比較後，此三性狀之估測值與實測值相關均達顯著。由多元直線複迴歸分析，地上部鮮產量及全氮含量可以二元直線迴歸模式表示，葉面積可以三元直線迴歸模式表示，葉片葉綠素總量、地上部植體乾物質百分比及

**表 1-18　水稻不同生育期葉片及植體氮含量對葉綠素計值之直線回歸的截距與斜率之差異**

| 生育期 | 品種 | 葉身氮含量 (%) | | 植體氮含量 (%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 截距 | 斜率 | 截距 | 斜率 |
| **一期作** | | | | | |
| 分蘖期 | TNG67 | -1.544(±0.414)[z] | 0.117(±0.010) | -1.599(±0.297) | 0.092(±0.007) |
| | TNG72 | -1.247(±0.500) | 0.116(±0.013) | -1.356(±0.393) | 0.089(±0.010) |
| 幼穗分化期 | TNG67 | -1.207(±0.391) | 0.099(±0.009) | -1.450(±0.354) | 0.075(±0.008) |
| | TNG72 | -1.930(±0.251) | 0.123(±0.006) | -2.365(±0.343) | 0.103(±0.009) |
| 抽穗期 | TNG67 | -0.637(±0.279) | 0.064(±0.006) | -0.626(±0.186) | 0.040(±0.004) |
| | TNG72 | -0.511(±0.206) | 0.069(±0.005) | -1.083(±0.223) | 0.055(±0.005) |
| 乳熟期 | TNG67 | -0.014(±0.212) | 0.045(±0.005) | -0.144(±0.145) | 0.033(±0.003) |
| | TNG72 | -0.047(±0.158) | 0.051(±0.004) | -0.262(±0.127) | 0.038(±0.003) |
| **二期作** | | | | | |
| 分蘖期 | TNG67 | -4.138(±1.088) | 0.208(±0.027) | -4.466(±0.883) | 0.189(±0.022) |
| | TNG72 | -1.028(±1.512) | 0.135(±0.038) | -1.341(±1.388) | 0.114(±0.035) |
| 幼穗分化期 | TNG67 | -1.185(±0.607) | 0.115(±0.017) | -1.149(±0.459) | 0.084(±0.012) |
| | TNG72 | -1.458(±1.150) | 0.132(±0.034) | -1.422(±0.922) | 0.097(±0.027) |
| 抽穗期 | TNG67 | -1.428(±0.326) | .1011(±0.008) | -1.357(±0.250) | 0.066(±0.006) |
| | TNG72 | -0.631(±0.410) | 0.085(±0.011) | -1.247(±0.336) | 0.066(±0.009) |
| 乳熟期 | TNG67 | -0.847(±0.198) | 0.070(±0.005) | -0.274(±0.114) | 0.032(±0.003) |
| | TNG72 | -0.438(±0.217) | 0.064(±0.006) | -0.172(±0.135) | 0.032(±0.003) |

[z] 括號內之數字為迴歸分析之標準差。

地上部植體硝酸鹽含量則可以四元直線迴歸模式表示。經另次試驗光譜特徵輸入各模式求出估測值與實測值比較後，除了葉面積之外，其餘五項性狀之估測值與實測值相關均達顯著。

**觀測角度對植被反射光譜及光譜特徵之影響—以水稻為例**　本研究於 2002 年一、二期稻作期間在臺中縣霧峰鄉行政院農業委員會農業試驗所農場進行田間試驗，以探討輻射光譜儀之觀測角度對水稻植被反射光譜及光譜特徵之影響。根據對近地面高解析水稻植被反射光譜的分析結果，發現無論處於何種期作或生育階段(分蘖盛期或糊熟期)，不同觀測角度將影響所測定的光譜曲線。一般言之，相對於垂直正射角度之測值，觀測角度越大則光譜之反射比值也越高。續將 350-2500 nm 光譜範圍劃分為紫外光（UV）、紫光（V）、藍光（B）、綠光（G）、黃光（Y）、橘光（O）、紅光（R）、近紅外光（NIR）、短波紅外光（SWIR）及中波紅外光（MIR）等 10 個寬頻波段，結果顯示不同觀測角度測定的波段平均反射比呈現二次凹型曲線，除了二期稻作分蘖盛期之 NIR 波段及一期作糊熟期之 V、B 與 MIR 波段外，皆達顯著水準($P<0.04$)。大致上隨著觀測角度的增加，無論向陽(正值角度)抑或背陽(負值角度)方向，反射比亦隨之升高，而垂直正射角度的測值相對處於谷底。又將量測的高解析反射光譜分別計算出模擬SPOT(simulated SPOT)衛星四個波段(G、R、NIR、SWIR)的平均反射比，配合前述相對應之寬頻波段(broad band)平均反射比及單一窄波段(narrow band)反射比，以比較在三種遙測平台進行不同觀測角度造成之反射比改變。由迴歸分析繪製的凹形二次曲線比較，顯示此三種遙測平台在分蘖盛期獲取的波段反射比差異在不同年份的表現雷同，除了紅光，皆以窄波段的反射比值最高，依次為模擬 SPOT 衛星波段及寬頻波段者。此三種遙測平台在糊熟期獲取的波段反射比差異類似於最大分蘖期的結果，亦以窄波段的反射比值最高，僅 SWIR(短波紅外光)波段在二期稻作表現稍有不同。

## 作物逆境

**水稻秧苗耐旱性品系之篩選**　栽培水稻需要足夠且適量的水分，缺水對於水稻產量與品質都會產生重要的影響，但隨著水資源的缺乏，除了發展節水栽培技術，育成需水量低或水分利用效率高之品種，亦是一種有效的方法。本試驗乃藉由早期的人為乾旱處理，建立水稻秧苗期耐旱性之早期篩選系統，並進行水稻台農 67 號同源突變品系之耐旱性篩選，以獲得耐旱及敏感之突變品系，並對篩選出之品系進行耐旱性之生理特性探討，可做為育種及生理、遺傳研究之材料。

本試驗參考修改Eunus等於1980年利用單盆單株栽培方式，藉由早期的人爲乾旱處理建立篩選系統。試驗利用50 cc 塑膠離心管做爲試驗栽培用，在秧苗達3葉齡時，置於溫室中進行乾旱處理，處理結束後進行回水（rewater），調查秧苗存活率，期間測量其栽培管內之土壤水分潛勢，記錄溫室環境之溫濕度、開始捲葉時間、乾旱處理時間、植株反應、再澆水後之存活率及其恢復情形。

經試驗調查結果，回水（rewater）後存活率會因調查時間之延遲而略爲提高，其原因爲秧苗地上部乾枯後仍會有再生（regrowth）現象，顯示以本試驗方式進行耐旱性篩選時以回水（rewater）後第五天調查存活率爲宜。又以印度型4個、日本型4個共計8個栽培品種進行篩選試驗結果顯示，在處理前之秧苗培育，各品種間之苗齡達3葉齡時間較爲一致，但不同品種之苗高呈明顯差異；Mitchell等（1998）研究指出，建議在作物營養生長期階段利用葉片萎凋捲曲耐旱等級（drought score）做爲指標的篩選系統時，植株的大小是必須考慮的重要因素。在本試驗中，可發現苗高較矮的品種存活率表現較佳，苗高較高的品種存活率表現較差，因此植株大小對於乾旱處理後秧苗存活率表現尚待進一步研究探討。本試驗中，秧苗存活率隨著乾旱處理時間的增加而降低，在參試的八個品種中，不同品種間之存活率表現有明顯差異；在印度型四個參試品種中，以OS4表現最佳，KR1-24表現最差；日本型四個參試品種中，以TK10表現最佳，Omachi表現最差（圖8）。

**淹水對莧菜生長及植體水分含量之影響**　本項試驗在臺中縣霧峰鄉行政院農委會農業試驗所農場進行，以盆栽莧菜植株淹水方式，探討不等天數淹水處理對莧菜植株生長及植體水分含量之影響，作爲避免淹水危害因應處理之參考。本試驗淹水處理天數6-10天不等，自收穫調查日往前計算，總計進行六次重複試驗。根據試驗結果，發現莧菜植株之葉片、莖桿及地上部植體的鮮重與乾重等性狀，均隨著淹水天數的增加而有重量遞減的現象。莧菜植株高度、葉面積、及葉片與地上部植體之相對水分含量，亦出現隨著淹水天數增加而降低的趨勢。此外，試驗亦發現，莧菜植體鮮重與植體相對水分含量成正比。綜合試驗結果，顯示淹水將抑制莧菜生長，並因造成植體脫水現象而使淹水負面效應加劇。

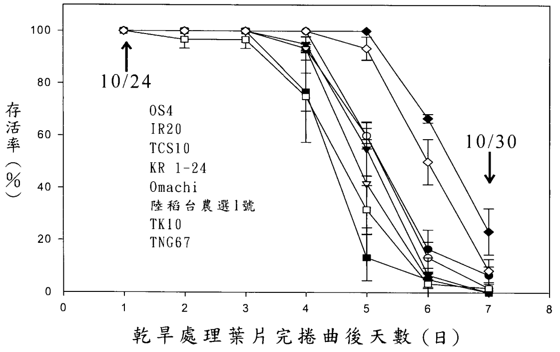



**圖8　八個水稻品種乾旱處理時間之秧苗存活率表現**

# 園藝作物

## 果　樹

**平地桃品種改良**　臺灣桃樹栽培生產主要以高冷地爲主，高山水蜜桃的生產易造成土壤侵蝕，農藥殘毒與水源污染等問題。爲解決這些問題，本所近年積極從事平地水蜜桃的育種工作，育種目標爲育成低需冷量、低酸、果實生育日數短、大果、外觀鮮艷動人、品質好、果肉白色、溶質、離核的毛桃與油桃新品種。自 1996 年以來人工雜交授粉超過 13 萬 8 千多朵花，育出 8,043 株雜交後代，經定植於田間後，目前雜交後代正陸續開花結果。初選雜交後代 86-37 具大果特性可達 276 公克，平均 177 公克，白肉、低酸、溶質(表 2-1)。86-37 花期在 1 月中旬至 2 月底，果實採收 5 月中旬至 6 月初，可取代鶯歌桃在端午節前上市，極具發展潛力。

**應用臺灣需冷模式評估本地種梅樹的需冷量**

台灣梅是全世界落葉果樹需冷量最低的寶貴種原之一，在學術研究、國際種原交換或實際應用栽培上皆有必要探討其需冷量。連續八年利用一系列已知需冷量的桃關鍵栽培種( 100 CU~325CU)的盛花期早晚，與待評估需冷量梅的開花次序相互比較，來評估本地 13 個梅的需冷量。梅用此法所評估出來的CU 值雖不是很精確，但各栽培種盛花期出現的次序與需冷量高低間的關係是非常密切的。爲了更精確地評估梅樹需冷量，利用台灣新開發的低需冷模式來評估需冷量，結果顯示本地梅樹需冷量大都在 20CU 至 50CU 之間(表 2-2)。可見梅是台灣需冷量非常低的珍貴種原，同時也是北半球低需冷梅種原分布的極南端。

**重要薔薇科果樹仁果類（梨及枇杷）及小果類（草莓）之品種改良及栽培技術改進**　梨品種改良：選育低需冷性之高品質梨品種及抗病砧木品種，除品種多樣化外，可以早產、省工並減少生產風險。優良雜交品系 SH-085，92 年 7 月 22 日通過命名爲台農 3 號玉金香。第二代雜交後代之優良品系已初選出豐明-008、SH-085-226 等品系，豐明-008 可儲放 10 週以上，SH-085-226 爲一高糖度品系平均糖度 14.5 度。持續進行中低需冷性耐儲品種親本黃金、豐水、新興等品種間互交，累計至 92 年度共獲得雜交種子約 8 萬粒，初選低需冷種苗 2,741 株。

**表 2-1　桃優選雜交後代果實的性狀表現**

| 品種 | 果實 | | | | 果肉 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 果皮紅色比率(%) | 果皮底色 | 硬度 | 果重 (g)[z] | 核黏離 | 可溶性固形物(°Brix) | 酸度 (%) | 果肉質地 | 果肉色 |
| 佛州紅 | 80 | 乳白 | 高 | 103.5 | 離核 | 11.0 | 0.90 | 溶質 | 白/紅 |
| 台農甜蜜 | 60 | 乳白 | 中 | 92.3 | 半黏核 | 11.7 | 0.67 | 溶質 | 白 |
| 86-37 | 45 | 乳白 | 中 | 176.7 | 離核 | 13.3 | 0.36 | 溶質 | 白 |
| 86-115 | 70 | 乳白 | 中 | 117.2 | 離核 | 11.2 | 0.37 | 溶質 | 白/紅 |

[z] 30 個果實重量平均。

**表 2-2　低冷地區(霧峰)梅樹以台灣需冷模式所評估的需冷單位(CU)**

| 栽培種 | 1993/1994 | 1994/1995 | 1995/1996 | 1996/1997 | 1997/1998 | 1998/1999 | 1999/2000 | 2000/2001 | Mean |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 萬山 | 97.0 | -70.5 | 99.5 | 96.5 | 49.0 | 23.5 | 63.0 | -20 | 42.3 |
| 大青 | 97.0 | -70.5 | 150.0 | 96.5 | 32.5 | 23.5 | 63.0 | -20 | 46.5 |
| 山連 | 77.5 | -84.5 | 99.5 | 75.5 | 0.5 | 24.5 | -16.5 | -20 | 19.4 |
| 房炳雄 | 91.0 | -84.5 | 99.5 | 74.5 | 32.5 | 24.5 | 63.0 | -20 | 35.1 |
| 胭脂梅 | 91.0 | -36.0 | 150.0 | 96.5 | 32.5 | 23.5 | 63.0 | -20 | 50.1 |
| 桃形梅 | 77.5 | -36.0 | 150.0 | 96.5 | 32.5 | 24.5 | 63.0 | -20 | 48.5 |
| 黃清海 | – | – | 99.5 | – | – | 24.5 | -40.5 | -20 | 15.9 |
| 台東 3 號 | – | – | – | – | – | 40.5 | 63.0 | -20 | 27.8 |
| 台東 9 號 | – | – | – | – | – | 16.5 | 63.0 | -20 | 19.8 |
| 石塔種 | – | – | – | – | – | 24.5 | -16.5 | -20 | -4.0 |
| 桃仔梅 | – | – | – | – | – | 24.5 | -40.5 | -20 | -12.0 |
| 棗形梅 | – | – | – | – | – | 23.5 | 63.0 | -20 | 22.2 |
| 青心梅 | – | – | – | – | – | 23.5 | 63.0 | -20 | 22.2 |

梨栽培技術改進：黃金梨於東勢海拔350公尺處及梨山1,500公尺處所採梨穗高接，果實生長圓整，果心小，平均重約400公克，糖度平均11.3度。已辦理專利專屬授權及技術移轉給彰化縣農會，於92年7月於宜蘭三星及苗栗通霄各舉開梨穗產穗成果發表品嚐會。

枇杷品種改良：1.雜交育種：試作複選優良品系11-7-2,91-6-2,23-7-3最大達95公克，各地平均粒重50~78公克，平均糖度均在12度以上，已達世界級水準。2. 抗病育種：2-3年生幼苗以疫病、褐根菌、白紋羽菌菌種接種一千餘株系，三年後共存活13株系。枇杷栽培技術改進：進行網室2層式高架傘型整合型省工設施栽培。

**草莓品種改良**：利用來自歐洲與澳洲等6個品種以及來自台灣與日本等7個品種進行雜交及遺傳性狀分析。期望利用分子生物技術建立草莓核酸資料，增加草莓育種上可資利用的遺傳資源，提供育種者進行品種保存與育種上之依據，以改善台灣草莓品種。進行耐高溫、低休眠性雜交實生苗之初級篩選。

**鮮食葡萄育種**　臺灣鮮食葡萄栽培品種以巨峰葡萄為主，佔鮮食葡萄栽培面積95％以上，由於栽培品種過少，產期集中，消費季節與消費層面難以擴展，且農戶生產面積小，生產成本降低不易，加上近年來進口葡萄競爭，葡萄產業發展面臨壓力。本計畫主要針對本省氣候環境，以引種，人工雜交育種等方法進行鮮食葡萄育種工作，開發適合本地種植的新品種，促使產品多樣化，以滿足消費者多方面的需求，健全產業的發展。本所自86年起計進行四倍體與四倍體、二倍體與二倍體(歐洲種x美洲種)及無核葡萄與無核葡萄(配合胚珠培養，以拯救雜交胚)等等雜交組合，以‘巨峰’與‘藤稔’、‘蜜紅’、‘井川1011’、‘井川1045’、‘井川1050’‘龍寶’、等品系進行相互雜交授粉工作，92年計進行25個雜交組合，75串花，雜交種子正濕冷層積中。87年起陸續將雜交實生苗定植於選拔園，目前選拔園有2千餘株雜交實生後代，正加強田間管理，以促使早日渡過幼年期進行選拔。89年起陸續有植株開始開花結果，至92年經果實品質分析與評估，初步篩選出6個優良品系，其果實品質特性如表2-3，其中A1-12-27、A1-12-54夏期果成熟時轉色佳，果皮深紫黑色，果粉多，味甜，香味濃，風味佳，極具發展潛力，目前已進行區域試種。

**柑橘之雜交育種**　以桶柑、麻豆文旦、清見、艷陽、Fortune、Encore、Clementine等品種為主要母本，進行雜交育種。選拔不同產期、耐潰瘍病、少籽等特性之品種。本年度主要工作項目為優良單株複選、雜交後代管理與初選。主要成果為1.在嘉義分所、東山、梅山、古坑、宜蘭等地進行14品系複選，淘汰6品系，表現較佳者為MH048、MH998及P158品系如表2-4。其中P158本年以苗木定植，與柳橙進行品系比較試驗。2.管理定植於嘉義分所內之7主要雜交組合後代1200株，本年果實

**表2-3　鮮食葡萄初選品系果實特性**

| 品系代號 | 果穗重(g) | 果粒重(g) | 酸度(%) | 可溶性固形物(°Brix) | 果色 | 果形 | 短 評 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1-12-27 | 170.3 | 8.4 | 0.68 | 20.2 | 紫黑 | 橢圓 | 香味濃 |
| A1-12-54 | 264.4 | 9.0 | 0.53 | 18.5 | 紫黑 | 橢圓 | 轉色佳，香味濃，果粉多 |
| A1-12-74 | 163.9 | 8.0 | 0.51 | 19.3 | 紫紅 | 橢圓 | 香味濃 |
| A1-13-15 | 172.4 | 8.8 | 0.59 | 17.7 | 黃綠 | 圓 | 果穗疏 |
| B1-24-1 | 110.1 | 7.6 | 0.54 | 17.1 | 紫黑 | 圓 | 轉色佳，果粉多 |
| B1-31-1 | 141.4 | 6.4 | 0.6 | 19.0 | 紫紅 | 橢圓 | 香味濃，果粉多 |

**表2-4　優良複選品系麻豆文旦、甜橙及桶柑之果實品質**

| 品系代號 | 果重(g) | 糖度(°Brix) | 酸度(%) | 糖/酸比 | 肉色 | 果汁率(%) | 試種地 | 採收期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MH048-1 | 854.0 | 10.3 | 0.51 | 20.0 | 灰白 | 47.6 | 豐原 | 92年10月上旬 |
| MH998-2 | 641.7 | 10.4 | 0.52 | 20.0 | 灰白 | 49.2 | 東勢 | 92年9月下旬 |
| MH998-3 | 1616.0 | 9.0 | 0.50 | 18.0 | 灰白 | 61.8 | 新社 | 92年10月上旬 |
| MH998-4 | 1208.7 | 11.0 | 0.63 | 17.5 | 灰白 | 65.1 | 東河 | 92年10月中旬 |
| P158 | 118.6 | 13.2 | 1.24 | 10.6 | 橙黃 | 55 | 嘉義 | 91年12月16日 |
| P158 | 165.2 | 14.0 | 1.37 | 10.2 | 橙黃 | 52 | 東山 | 92年1月下旬 |
| P158 | 180 | 10.0 | 0.93 | 10.8 | 橙黃 | - | 宜蘭 | 92年1月下旬 |

品質較佳者爲 Fortune 與溫州蜜柑雜交之 Fsa930、Fsa901 等品系及清見與艷陽雜交之 85KS163、85KS340 兩品系，已繁殖供複選。

**柑橘品種之砧木試驗**　本計畫進行椪柑、桶柑、柳橙、茂谷柑、文旦、臍橙之砧木試驗。本年度古坑椪柑試區之 10 種砧木間，由株高與樹冠寬度顯示，除枳殼與飛龍枳殼樹冠較小外，其餘砧木間無明顯差異。四年生臍橙之株高與樹冠在 5 種砧木間亦無顯著差異。五年生茂谷柑不同砧木植株之生育狀況，在嘉義分所與古坑A園兩試區間有相當差異。嘉義分所Troyer枳橙砧因土壤病害，衰敗的植株最多，其次是酸橘砧，枳柚砧植株感染黃龍病之比率最高(表 2-5)，因此該三砧木之產量最低，粗皮檸檬與廣東檸檬砧者最高。古坑A試區植株生長均良好，處理間連續兩年之產量以實生柚砧者最低，其餘四種砧木間無顯著差異(表 2-6)。茂谷柑果實品質兩試區均以粗皮檸檬砧者之糖酸含量較低，果實其他主要園藝特性則無顯著差異(表 2-7)。柳橙試區以柳橙與酸橘砧衰敗最多，由植株上判斷此應與土壤病害有關。

**茂谷柑裂果因子之探討**　茂谷柑果皮偏薄容易發生裂果現象，造成收益減損；本試驗施以蔗渣堆肥爲基肥,控制不同土壤水分含量及利用樹幹環狀剝皮處理抑制根部短暫的生長，調查對改善裂果情形和對果實品質的影響。92 年度試區茂谷柑果實提早於七月開始即少數發生裂果(0.2%)，而於九月裂果發生比率達到高峰(11.4%)，而於十一月中、下旬果皮轉黃之際結束(0.3%)；本年度裂果發生累積比例(23.6%)，比 90 及 91 年高出將近一倍(13.5% 及 12.2%)，似乎跟今年 7、8 月雨量大小不穩定有關，但仍比八十九年度少約三分之一(38.2%)。91 年度在不同土壤水分含量處理對茂谷柑裂果改善試驗發現，裂果發生的比例順序是忽濕忽乾組(13.2%)>對照組(12.2%)>常濕組(9.3%)>乾燥組(6.9%)。今年度茂谷柑經環狀剝皮耕作處理(15.8%及 11.6%)和對照組(23.8%)比較，可以減少 8~12%裂果比例，值得繼續觀察其成效。

**柑桔新興品種區域適應性試驗**　鑑於本省柑橘產業因栽培品種不多，產期過於集中，生產過剩；爲改善此一問題，本試驗即利用引種已經選出產期早、中、晚且品質、外觀優良 15 個品種(系)在五區域試驗觀察，期能達到柑橘品種多樣化之目

**表 2-5　嘉義分所五年生茂谷柑砧木試區植株生長調查(株數)**

| 砧木種類 | 枝稍生長狀況[z] +++ | ++ | + | 黃龍病[y] | 死亡 |
|---|---|---|---|---|---|
| 粗皮檸檬 | 6 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| 枳柚 | 2 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| 柚 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| 酸橙 | 7 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 廣東檸檬 | 5 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 酸橘 | 2 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| Troyer 枳橙 | 0 | 2 | 4 | 2 | 2 |

[z]+++無黃化枝梢；++黃化枝梢少於 10%,；+黃化枝梢 10%~30%，無栽培價值。

[y] 黃龍病：DNA 檢測爲黃龍病，黃化枝梢＞ 30%黃龍病徵明顯，無栽培價值。

**表 2-6　古坑 A 園茂谷柑砧木試驗連續兩年產量調查**

| 砧木種類 | 91 產量 (kg/tree) | 92 結果數 | 91+92 結果數 |
|---|---|---|---|
| 粗皮檸檬 | 46.8 ab[z] | 241.6 ab[z] | 402.8 ab |
| 枳柚 | 55.0 a | 273.0 a | 483.5 a |
| 柚 | 37.6 b | 185.7 b | 328.8 b |
| 廣東檸檬 | 55.1 a | 280.8 a | 463.8 a |
| Troyer 枳橙 | 46.2 ab | 233.5 ab | 453.3 ab |

[z]5%顯著程度。

**表 2-7　嘉義分所五年生茂谷柑砧木試驗果實品質分析**

| 砧木種類 | 調查株數[z] | 果重(g) | 果徑 (mm) 橫徑 | 縱徑 | 皮厚(mm) | 果汁(%) | 糖度(°Brix) | 含酸量(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 粗皮檸檬 | 8 | 189.1 | 74.6 | 59.5 | 3.1 | 47.4 | 10.5 ab[y] | 0.55 c |
| 枳柚 | 2 | 191.4 | 75.4 | 57.9 | 3.1 | 48.0 | 12.0 a | 0.69 a |
| 柚 | 6 | 196.8 | 76.3 | 59.6 | 3.0 | 50.1 | 11.1 ab | 0.54 c |
| 酸橙 | 7 | 198.4 | 75.8 | 60.0 | 3.1 | 46.1 | 11.2 ab | 0.58 bc |
| 廣東檸檬 | 5 | 200.4 | 76.6 | 59.4 | 3.1 | 48.2 | 10.5 b | 0.53 c |
| 酸橘 | 6 | 193.6 | 75.3 | 59.4 | 3.1 | 48.3 | 11.1 ab | 0.57 bc |
| Troyer 枳橙 | 2 | 196.7 | 75.9 | 60.5 | 3.2 | 47.0 | 11.3 ab | 0.61 abc |
| 飛龍枳殼 | 2 | 186.5 | 74.5 | 58.2 | 3.1 | 48.5 | 11.7 a | 0.64 ab |

[z] 各砧木定植 10 株，衰敗植株不列入計算。

[y] 5%顯著程度。

的。今年度興津三號早生溫州蜜柑在台南低海拔試區生長良好，果重約250公克，糖度8°Brix左右，可在中秋節前提早採收，太晚採收會有乾米現象；中生種豔陽柑(Sunburst)開花結實有大小年現象，今年結實良好，果實橙紅艷麗，深受農民及消費者喜歡，早市價格穩定，糖度 8~11°Brix 差異性大；Fremont 果形較小，糖度 11~13°Brix 比 Sunburst 高且風味佳，受特定消費群喜歡；臍橙和不知火一般生育良好偶有病株，果實中大果須套袋防止果實蠅，糖度 9~12°Brix 左右，風味質地佳，具市場潛力；晚生種明尼桔柚、茂谷柑、Ortanique風味甜度佳，前者具特殊風味但糖度稍低，後兩者糖度可達11~12°Brix以上，皆具有推廣潛力；8~10月進口的茂谷柑及無籽柳橙糖度皆可達11°Brix 以上，外觀佳品質均勻，市場售價每公斤50至100元，和國產柑桔品質作比較後，不可忽視其影響力。

**柑橘品種展示園之建立**　繼續管理田間品種展示園中定植砧木及已嫁接於砧木上不同成熟期之橙類、寬皮柑及雜交柑成年株，進行病株移除、缺株補植、老樹更新及果園整理等工作。工作站種原網室內蒐集保存之柑橘缽植種原共150個品種、品系材料，選取生長良好無病蟲害之成熟枝條為接穗，次第嫁接於品種展示園定植砧木上或於網室內嫁接存活後定植於田間，觀察其於當地環境下的特性表現，進行種原之性狀調查及記錄。部分品種已進入結果期，觀察記錄其園藝性狀表現，如開花期、結果情況、成熟期等，並分析果實品質。品種展示園中各品種成熟期之觀察，目前以早生溫州蜜柑較早成熟，中生種有血橙、紅香橙、臍橙及豔陽柑，晚生種有晚崙西亞、美女桔柚、茂谷柑、金州柑及清見。柑橘品種展示園中各品種園藝性狀持續觀察記錄中，為充實柑橘品種展示園，將選擇更多新柑橘品種嫁接於品種園內，並觀察記錄其園藝性狀表現。將持續管理品種展示園，以提供本省北部地區柑農教育，研究人員所需不同成熟期之新進品種試驗材料，及果農周年栽培選擇品種時之參考。

**根砧種類對四季桔生長與發育之影響**　持續管理嫁接於酸桔、美女桔、廣東檸檬和枳橙等種類二年生砧木上之四季桔。因產期與修剪時期有很大的關係，一般田間控制於春天開花則夏天秋天產果，控制於夏天開花則冬天產果，控制於秋天開花則春天產果，果實產量多以夏果及冬果產量較高。以觀賞盆栽為目的栽培時幾乎以生產夏花冬果為主。本試驗於二月份及四月份分別進行植株修剪，控制在八月開花，集中於冬季產果。嫁接於各砧木上之四季桔目前皆陸續結果中，目前在結果量方面，以廣東檸檬為砧者結果量最高，其次為以酸桔、美女桔為砧者，而枳橙為砧者產量較低。在植株生長情形比較上，以廣東檸檬為砧者生長速率最快，其株高株寬與酸桔、美女桔及枳橙為砧者有顯著差異。果實性狀在果實大小方面，以廣東檸檬及酸桔為砧者果實體積較大，而以枳橙、美女桔為砧者果實體積較小。果實糖度方面以酸桔為砧者糖度最高、風味濃，其次為美女桔為砧者，而以廣東檸檬為砧者糖度較低風味較淡。綜合來看，以廣東檸檬為砧者其植株發育旺盛、結果多、果大但果實品質較差，適合用於對果實品質不要求的觀賞盆栽之砧木，若栽培目的為食用，則可選擇酸桔、美女桔為砧木以提高糖酸含量及風味。四季桔的病蟲害與其他柑橘類相同，主要病害有立枯病、瘡痂病、柑橘線蟲等，蟲害有潛葉蛾、紅蜘蛛、蟎類等。在對立枯病及線蟲之耐病性方面，初步觀察結果各試驗植株中以枳橙為砧者呈現耐病，其餘則感病。若栽培於盆中以觀賞盆栽為主則病害較少。蟲害方面以廣東檸檬、酸桔、美女桔、枳橙為砧者皆出現潛葉蛾、紅蜘蛛、蟎類等危害，惟廣東檸檬為砧者樹勢較強健較不受影響，將繼續觀察各種根砧對四季桔耐病性及蟲害發生情形之影響。

**根域限制對柑桔植株發育及果實品質之影響－減少灌水量對柑桔植株樹體及果實品質之影響**
本研究以盆植於30公升容器內之「佛利蒙」(嫁接於「枳橙」) 及「不知火」柑 (分別嫁接於「枳柚」、「枳殼」及「酸桔」) 柑桔苗木進行供水量試驗，分別為蒸散量之100%, 85%, 70%及65%，水份控制期間為期8週，之後恢復充分灌水。試驗期間每週調查落葉率、枯枝數、開花率、新梢數、葉片及果實尺寸。試驗結果顯示，每日供給蒸散量70%以上之水分的輕微乾旱處理，雖有大量落葉，但可提高開花率且不會影響葉片及果實尺寸。「不知火」柑生長情形則因砧木種類而異，以「枳殼」為砧之植株 (2-2-C)，在整個減少供水期間及復水後，落葉率皆明顯低於以「枳柚」 (2-1-C) 及「酸桔」 (2-3-C) 為砧者(圖9)。以‘酸桔’為砧木之植株則有最多的落葉數、枯枝數，且新梢葉片明顯變小。以「枳柚」為砧之植株，則有增加開花率及新梢萌發之效果。

**鳳梨育種**　為發展鳳梨鮮食品種，提高品質，降低生產成本，增強市場競爭力，期選育植株

矮小，葉緣無刺，果實適中，品質優良，適於鮮食的品種，以供推廣。本年度雜交 10 個組合，100 株(果)，收穫得種子 20,423 粒，經播種後發芽株數爲 5,698 株，發芽率達 38.03%，現在移植至溫室苗床

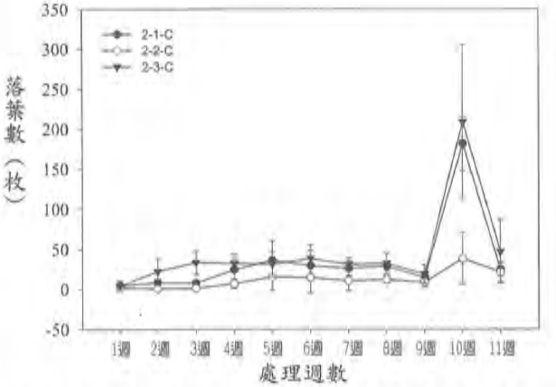



圖 9　減少灌水量至蒸散量之 70% 對不知火柑落葉數之影響（砧木種類 1：枳柚，2：枳殼，3：酸桔。每一數據為 5 株之平均。）

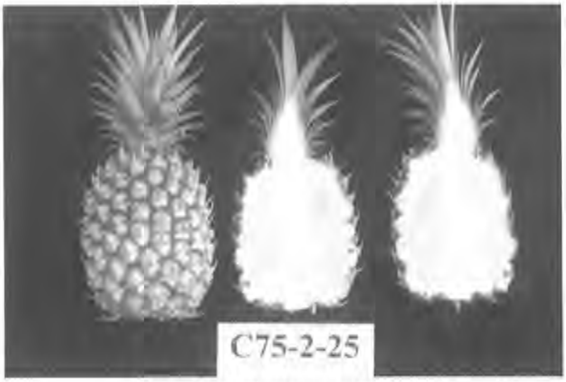



圖 10　新品系 C75-2-25 果實外觀

圖 11　新品系 C75-2-25 植株與果實外觀

培育。歷年來雜交實生苗經培育選拔，初選優良個體 56 株系，其中 C65-7-187、C68-4-9、C71-8-142、C72-8-109 正與台農 17 號進行比較試驗，經試驗結果顯示 C68-4-9、C72-8-109、C71-8-142、C75-2-25 等品系具有優良特性。其中(如圖 10、11)C75-2-25 品系特性爲植株中等，葉片先端具微刺，葉緣無刺，葉表面爲草綠色。果實圓筒形，整齊美觀，果皮草綠，成熟時轉爲鮮黃色，果重平均 1.66 公斤，果長平均 17.0cm，果寬 11.8cm, 小果(果目)數 187 個，花腔深 0.9 cm，果心 2.5cm，果梗長 13.2cm，果梗直徑 2.4cm，果肉黃或金黃色，質緻密，纖維細，平均糖度 18.8°Brix，酸度 0.50%，糖酸比 37.6，風味佳，經評估後極具發展潛力。

**鳳梨臺農 13 號秋冬果生產之研究**　爲提高台農 13 號鳳梨秋冬果生產比例，本(92)年度利用不同栽植期對延遲春季自然抽穗及秋冬季果實生產進行試驗，結果（如表 2-8）顯示植株生長發育以越早種植其植株發育越佳，果實產量亦越高，但對延緩自然抽穗效果則較差。以 4、6 及 8 月份種植處理者，其自然抽穗率分別爲 96.7%、72.3%、5.8 %，而 10 月份以後種植者其自然抽穗率皆爲零，顯示利用不同栽植期對植株生長發育的差異性，可有效延緩自然抽穗之效果。另外，在不同栽植期對秋冬果生產比例試驗中，因 4 及 6 月種植者自然抽穗率已高達 7 成以上，較不具冬果經濟生產價值，故僅就 8 月份以後栽植者進行試驗。以 8、10、12 月及翌年 1 月（分苗高 45 及 60 公分）等種植處理者，進行催花試驗，平均催花率依序爲 51.0、77.8、82.1、92.6 及 93.2 %，顯示發育期越長催花效果越差。同時在不同藥劑的催花效果上，顯示使用 1 %電石水有 88.1 %的催花率爲最高，其次是益收 1000 倍+1.5 %尿素有 78.2 %，最差的是 NAA 10PPM 僅 71.8 %。

表 2-8　各處理植株生育比較

| 處理[z] | 株高 (cm) | 葉長 (cm) | 葉寬 (cm) | 葉片數 (cm) | 自然抽穗率% |
|---|---|---|---|---|---|
| A (4) | 90.3 a | 88.9 a | 5.1 a | 25.8 a | 96.7 |
| B (6) | 77.2 b | 80.1 b | 4.1 b | 25.0 a | 72.3 |
| C (8) | 54.6 c | 57.4 c | 3.7 c | 23.3 b | 5.8 |
| D (10) | 36.6 d | 37.8 d | 3.2 d | 12.8 c | 0.0 |

[z] 括號內爲種植月份，同一欄內相同英文字母者爲差異不顯著 (P=5 %。調查日期 92 年 11 月）。

**鳳梨新品系產地適應性試驗**　鳳梨原產熱帶地區性喜溫暖，本省地處熱帶與亞熱帶之間，在栽培環境上氣候條件有明顯的不同。本試驗目的在探討鮮食鳳梨新品系C68-4-9、C71-8-142、C72-8-109、C75-2-25，在本省主要鳳梨產地，屏東、高雄、台南及嘉義地區的適應性，以台農17號與正常開英種為對照，用以蒐集產量、風土適應性等資料。本年度以植株生育、催花效果及萎凋病田間罹患率等進行調查，植株生育情形，以C75-2-25及C68-4-9等品系之株高、葉長及葉片數，均較台農17號及正常開英種旺盛。經催花處理後進行抽穗率調查，C75-2-25及C68-4-9品系的抽穗比例最高，C71-8-142及C72-8-109則有不易催花情況產生。田間自然萎凋病發生調查，在台南試驗區的發生率最高，其次是屏東試驗區，嘉義與高雄試驗地點則未發現病株。

**鳳梨果實裂目之生理與防治研究**　本年度為第二年，試區已在10月間進行催花處理，在4~5月間果實發育期間，組織切片觀察果皮及果實組織的形態變化，藉以了解果目裂開的生理原因；並進行不同鈣肥施肥處理，探討施用鈣肥對防止鳳梨果目開裂的效果，目前果實尚未採收。

**荔枝育種**　本計畫的目標是選育出不同產期及產量、品質、適應性各具特色的優良品種，以解決產期過於集中，主要品種黑葉品質中等的問題。本年度共評估75個實生品系，品質較優者有3品系，2早熟品系，1晚熟品系，果重約23公克，種子約1.5公克，糖度19.5度 Brix，品系比較試驗共有11品系參試，品質較佳的為76-C-2及75-S-1-4；76-C-2平均單果重25.4公克，種子重1.0公克，焦核率51.9 %，果肉率82.8 %，75-S-1-4平均單果重25.2公克，種子重2.4公克，焦核率5 %，果肉率71.9 %（表2-9）。區域試驗共調查5個試區5個品種9個品系，以雲林古坑試區及高雄大樹試區表現較好，兩試區各品種系的果實性狀綜合評估的結果均以76-C-2最優。在古坑試區，76-C-2單果重為22.2公克，種子重1.0公克，焦核率55.0 %，果肉率83.4 %（表2-10）；在大樹試區，76-C-2單果重為22.3公克，種子重0.8公克，焦核率63.1 %，果肉率84.5 %。

**荔枝早熟品種選拔**　荔枝品種多樣化及延長產期是本試驗計畫的目的，育種計畫試驗材料為前期育種計畫獲得之雜交實生苗及自然雜交之機會苗，計畫就這些雜交獲得之實生子代利用高接、高壓苗低溫處理，促使縮短幼年性，以提早選拔。本年度有3個高接品系開花，其中以NS.S-2具早花、果實美又豐產之優良特性（表2-11）。88年獲得之機會苗有6個品系開花結果，其中有88K.S1、88K.S7、88K.S8、88K.S10及88T5.S1等5個品系具早花特性，花芽分化在一月中旬前完全，88K.S1、88K.S7、88K.S8及88K.S10成熟期與極早熟種三月紅同在四月間，而88T5.S1成熟期在五月中旬，特色是小核率高，平均單粒種子重較玉荷包低，果肉率73.5 %，果肉品質優良，是本年度評選最佳品系。本年度另外繼續高接30品系，相同品系亦高壓繁殖並盆植管理供低溫處理。

**龍眼品種改良**　本年度共篩選23株實生系，其果實主要性狀之變異如下：單果重6.6至15.1公

**表2-9　92年度嘉義分所試區荔枝新品系種果實性狀比較表**[z]

| 品系種 | 單果重 (g) | 果皮重 (g) | 果肉重 (g) | 種子重 (g) | 果肉率 (%) | 焦核率 (%) | 可溶性固形物 (°Brix) | 酸度 (%) | 產量 (kg) | 採收期 (月.日) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76-C-2 | 25.4 a[y] | 3.3 b | 21.1a | 1.0 b | 82.8 a | 51.9 a | 18.3 b | 0.11a | 33.4b | 06.03 |
| 75-S-1-4 | 25.2 a | 4.7 a | 18.1b | 2.4 a | 71.9 b | 5.0 b | 20.1 a | 0.12a | 36.8c | 06.23 |
| 黑葉 | 21.7 b | 3.8 b | 15.3c | 2.5 a | 70.9 b | 0.0 b | 18.4 b | 0.13a | 36.8a | 06.16 |

[z] 供試品系(種)為6年生高壓植株。
[y] 統計採最小顯著差異檢定(p ＝ 5 %)。

**表2-10　92年度古坑試區荔枝各品系種果實品質比較表**[z]

| 品系種 | 單果重 (g) | 果皮重 (g) | 果肉重 (g) | 種子重 (g) | 果肉率 (%) | 焦核率 (%) | 可溶性固形物 (°Brix) | 酸度 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76-C-2 | 22.2 b[y] | 2.7 c | 18.5 ab | 1.0 c | 83.4 a | 55.0 a | 17.7 c | 0.14a |
| 黑葉 | 20.4 b | 2.9 c | 15.2 b | 2.2 a | 74.5 c | 0.0 c | 17.9 c | 0.14a |
| 沙坑小核 | 26.4 a | 5.1 a | 19.7 a | 1.7 b | 74.6 c | 30.0 b | 19.1 b | 0.15a |
| 糯米糍 | 17.0 c | 2.9 c | 11.4 c | 1.0 c | 77.7 b | 63.8 a | 20.0 a | 0.11b |

[z] 供試品系(種)為5年生高壓植株。
[y] 統計採最小顯著差異檢定(p ＝ 5 %)。

克，果肉率 52.3 至 63.5 %，可溶性固形物為 14.5 至 23.1 度 Brix，收穫期最早為七月十五日，最晚為九月二日，就果重、果肉率及可溶性固形物等綜合評價，初步以 92-S-9、92-S-22 兩株系表現較佳。在種原蒐集方面分別於台南大內及東山地區篩選到「粉藤」與「菱角種」等兩個地方性品種，「粉藤種」單果重高達 19.0±1.65 公克，果肉率 69.2%，糖度 15.9 度 Brix，果實成熟收穫於七月底與粉殼相近或略早，糖度偏低可能係因採集時間過晚已呈現退甘現象所致。至於「菱角種」單果種為 17.7±1.23 公克，果肉率 63.9%，糖度 19.6 度 Brix，果實成熟收穫於八月下旬較粉殼晚。兩者均為大果形品種，頗值得未來繼續觀察評估，並將設法引進種植保存於所裡，提供做為雜交育種材料。

**酪梨品種改良**　為選育高品質，高產量，不同產期等特性之酪梨品種供農民種植，而從事本試驗，以奠定酪梨產業之基礎。主要方法為評估引進品種並利用實生選拔以得到實生優良品系，期以選出適合臺灣栽培之品種。從嘉義縣竹崎鄉引入"林天化－1"實生品系；從台南縣麻豆鎮王賢鎮先生引入"中生黑 l"、"中生晚"、"曲腰黑"、"大葉長"等四實生品系；從陳貴先生引入"中生早－1'、"中生早－2"等二品系；從蔡門興引入一實生品系。故總共引入民間品系 8 種。在民間果園調查 11 實生品系中（表 2-12），以大葉長最重 913.30 g，陳貴中早生果肉率最高達 83.60 g、"葉正恒-1"質 Q 好吃。以上三品系值得再評估。原引入品種調查果實特性中，以"Pollock" 平均鮮重最大。達 782.55 g，果肉率以"CAES 3"最高達 81.32%。評估實生選種園'WS1－I3"、"WS1－I10"、"WS1－F12"等 28 品系（表 2-13）果實，其中"WS1-I3"果卵形且大，有發展潛力。"WS1-L1"產期 11 月中至 11 月底及"WS1-S3"味道甜且Q值得繼續評估。調查屏東縣高樹試種區及台南縣佳里鎮試種區果實特性及產量。

**表 2-11　92 年度荔枝新品系花期、採收期及果實調查表**

| 品種（品系） | 花芽萌動日（月.日） | 收穫日（月.日） | 單果重 (g) | 果皮重 (g) | 種子重 (g) | 可食果肉率（%） | 可溶性固形物（。Brix) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 88K.S1 | 12.10 | 04.29 | 33.5 | 5.1 | 5.7 | 67.8 | 16.3 |
| 88K.S7 | 01.10 | 04.29 | 23.3 | 5.1 | 3.1 | 64.9 | 18.0 |
| 88K.S8 | 01.10 | 04.29 | 23.7 | 5.8 | 4.4 | 57.1 | 17.3 |
| 88K.S10 | 01.10 | 04.29 | 22.4 | 5.1 | 3.7 | 60.7 | 18.0 |
| 88T5.S1 | 01.15 | 05.12 | 27.0 | 5.5 | 1.6 | 73.5 | 19.5 |
| 玉荷包 | 01.15 | 05.15 | 29.8 | 6.7 | 1.8 | 75.6 | 19.5 |
| Khom | 12.15 | 05.5 | 16.9 | 2.4 | 2.3 | 69.1 | 21.2 |

**表 2-12　92 年民間酪梨品種(系)果實特性調查分析**

| 品種 | 鮮重 (g) | 後熟重 (g) | 果長 (cm) | 果寬 (cm) | 皮厚 (mm) | 果肉率 (%) | 採樣期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 大葉長 | 913.30 | 809.25 | 19.84 | 9.84 | 0.84 | 77.29 | 92.7.17 |
| 曲腰 | 788.00 | 690.65 | 17.36 | 9.54 | 0.91 | 72.08 | 92.7.17 |
| 林天化-1 | 578.80 | 532.80 | 15.18 | 9.42 | 1.10 | 76.86 | 92.7.10 |
| 陳貴中早生 | 703.07 | 623.93 | 16.76 | 9.60 | 0.96 | 83.69 | 92.7.17 |
| 陳貴中生早一號 | 704.25 | 637.75 | 13.95 | 9.57 | 1.01 | 79.93 | 92.7.17 |
| 陳貴中生早二號 | 478.10 | 460.50 | 13.48 | 8.30 | 0.79 | 76.73 | 92.7.17 |
| 菊武 | 522.40 | 445.30 | 17.70 | 7.98 | 0.96 | 81.76 | 92.7.17 |
| 楊清進-6 | 656.85 | 553.78 | 15.15 | 9.80 | 1.07 | 70.05 | 92.9.29 |
| 葉正恒-1 | 640.22 | 558.65 | 14.07 | 7.73 | 0.77 | 79.92 | 92.7.17 |
| 葉正恒-2 | 468.36 | 435.17 | 16.61 | 7.70 | 1.89 | 71.92 | 92.9.2 |
| 譚一 | --------- | 554.20 | 13.00 | 9.93 | 1.12 | 73.45 | 92.8.12 |

表 2-13　酪梨實生株果實特性 z

| 品　種 | 鮮重 (g) | 後熟重 (g) | 果長 (cm) | 果寬 (cm) | 皮厚 (mm) | 果肉率 (mm) | 採樣期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76-S-3 | 541.89 | 466.78 | 9.55 | 10.68 | 1.51 | 63.15 | 92.10.08 |
| 76-S-6 | 504.18 | 475.84 | 13.25 | 9.24 | 1.73 | 55.29 | 92.10.08 |
| 76-S-7 | 354.60 | 337.15 | 11.05 | 7.93 | 1.30 | 81.58 | 92.10.08 |
| WS1-C8 | 263.53 | 227.10 | 17.38 | 5.55 | 0.84 | 70.88 | 92.07.17 |
| WS1-D10 | 407.76 | 390.60 | 16.73 | 6.93 | 0.77 | 82.00 | 92.10.31 |
| WS1-F8 | 321.60 | 299.10 | 12.62 | 7.60 | 1.09 | 78.47 | 92.08.05 |
| WS1-F12 | 416.40 | 380.10 | 17.76 | 7.44 | 0.79 | 82.94 | 92.07.24 |
| WS1-G1 | 312.45 | 299.95 | 14.37 | 7.27 | 1.07 | 80.52 | 92.08.05 |
| WS1-G8 | 298.45 | 277.35 | 11.00 | 7.47 | 0.96 | 69.22 | 92.08.05 |
| WS1-H1 | 409.30 | 387.00 | 16.12 | 7.78 | 0.98 | 82.51 | 92.08.05 |
| WS1-H10 | 259.40 | 192.86 | 13.54 | 6.01 | 0.59 | 80.23 | 92.09.12 |
| WS1-I3 | 552.18 | 496.23 | 14.42 | 9.28 | 0.86 | 82.77 | 92.07.21-92.08.05 |
| WS1-I6 | 396.15 | 337.55 | 13.29 | 8.18 | 0.57 | 78.55 | 92.07.14-92.08.05 |
| WS1-I10 | 499.50 | 465.40 | 11.92 | 9.37 | 1.02 | 80.57 | 92.09.05 |
| WS1-I14 | 383.43 | 310.00 | 13.00 | 8.08 | 0.78 | 80.83 | 92.08.21 |
| WS1-L1 | 452.42 | 437.74 | 11.92 | 8.64 | 1.84 | 57.78 | 92.11.07 |
| WS1-L10 | 411.30 | 393.10 | 12.37 | 8.28 | 1.62 | 58.46 | 92.10.07 |
| WS1-M1 | 543.07 | 508.50 | 12.30 | 9.46 | 1.35 | 73.72 | 92.9.12-92.09.17 |
| S1-Q3 | 269.55 | 238.60 | 14.51 | 7.13 | 0.91 | 77.61 | 92.08.06 |
| WS1-S2 | 504.30 | 451.30 | 16.97 | 8.38 | 0.87 | 85.46 | 92.08.06 |
| WS1-S3 | 466.49 | 422.90 | 17.61 | 7.29 | 0.83 | 84.31 | 92.09.12 |
| WS2-C17 | 274.20 | 256.02 | 8.27 | 8.11 | 1.31 | 68.33 | 92.10.08 |
| WS7-1E6 | 398.17 | 339.67 | 14.71 | 6.87 | 0.63 | 77.24 | 92.09.12 |
| WS7-1F6 | 438.25 | 409.97 | 9.98 | 9.29 | 1.99 | 56.77 | 92.11.07 |
| WS7-2B7 | 460.47 | 429.15 | 10.44 | 9.82 | 1.04 | 73.08 | 92.10.08 |
| WS7-2D5 | 298.36 | 275.62 | 13.81 | 7.21 | 1.27 | 72.57 | 92.10.05 |
| WS7-3A7 | 398.67 | 375.49 | 11.36 | 8.77 | 1.61 | 66.55 | 92.10.08 |
| WS7-3B5 | 417.10 | 375.28 | 14.44 | 7.51 | 1.50 | 73.22 | 92.10.01 |

z 調查地點為嘉義分所。

**酪梨耐根腐病砧木影響接穗品種表現之評估**

接穗品種"CASE 4" 、"CASE 3" 、"Ghass" 、"Choquette" 、"Hall" 、"Lula" 、"84O24G."等七品系已分別嫁接於耐病砧木"Duke7"，並於八十六年七月至八十七年三月陸續分批定植於田間。91 年度中以"Lula"產量最佳，每公頃達 4.8 噸，其次為"CAES 4" 2.6 噸。92 年仍以"Lula"產量較高達 4..66 噸，其次為"CAES 3"之 3.36 噸（表 2-14）。四年累積產量以 "Lula"最高而"Ghass" 最低。調查"CAES 3" 等五品種嫁接於" Duke7" 之果實特性（表 2-15）。其中以"84O24"鮮重最高達 547.89 g.，而以"CAES 3"最輕，為 355.86 g.；果肉率以"Hall"較高，為 79.57 %，而以"Lula"最低，為 63.81%。已於 92 年 11 月將"Hall"接穗嫁接於"前年定植之"Duke7"、及"G755"等耐根腐病砧木及"Choquette"實生苗，以期比較不同砧木對"Hall"之表現影響。

**安石榴開花及著果之研究**　安石榴屬石榴科，學名為 *Punica granatum* L. 原產中東之伊朗、阿富汗及舊蘇聯南部。主要分布於亞熱帶及溫帶地區。目前被歸類熱帶果樹。中國古時視石榴為"水晶珠玉"之果中珍品，尤以味甜酸，性清涼，為人所愛。民國 75 年園藝作物引種團引入大果品種，目前已由實生苗選拔選出 4 株優良單株。取實生苗選拔選出 4 株大果優良單株(89-01、89-02、90-01 和 90-02)枝條 8-12 公分，每一營養系為 80 枝條，沾入 1000 IBA 粉劑於噴霧砂床，進行扦插繁殖。待發根完成後，假植於黑色短筒塑膠盆，在 91 年 3 月換盆於黑色長筒塑膠盆(高 35cm × 徑 10cm)，置苗圃栽培床行試驗苗養成。

於 92 年 3 月，以此四個優良品系之二年生植株，每營養系選生長均一之 20 植株為供試，定植於果園，行株距 5m × 5m，並行微噴灌水及覆蓋塑

表 2-14 四年酪梨品種(系)/"Duke7"產量調查

| 品種(系) | 單株產量(kg/ha) | | | | 理論產量[z]（kg/ha） | | | | 累積產量（kg/ha） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 89 年 | 90 年 | 91 年 | 92 年 | 89 年 | 90 年 | 91 年 | 92 年 | |
| CAES 3 | 0 | 0.77 | 2.12 | 9.2 | 0 | 306 | 848 | 3680 | 4834 |
| CAES 4 | 0 | 1.08 | 6.57 | 5.52 | 0 | 432 | 2628 | 2207 | 5267 |
| Choqutte | 1.18 | 2.54 | 0.7 | 7.37 | 472 | 1016 | 280 | 2947 | 4715 |
| Hall | 0.89 | 10.77 | 6.22 | 1.65 | 356 | 4308 | 2488 | 660 | 7812 |
| Lula | 0.51 | 6.97 | 12.01 | 11.67 | 204 | 2788 | 4804 | 4667 | 12463 |
| G.hass | 0 | 0 | 1 | 4.09 | 0 | 0 | 400 | 1636 | 2036 |
| 84O24G | 0 | 0.19 | 0.93 | 8.08 | 0 | 76 | 372 | 3234 | 3682 |

[z] 本園行株距爲 5m x 5m，故每公頃可種 400 株，理論產量(每參試品種(系)單株年平均產量 x 400。

表 2-15 92 年酪梨品種(系)/"Duke7"果實特性分析

| 品種(系) | 鮮重（g） | 後熟重（g.） | 果長（cm） | 果寬（cm） | 皮厚（mm） | 果肉率（%） | 調查日期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CAES 3 | 355.86 | 333.13 | 13.93 | 7.31 | 1.14 | 78.16 | 92.08.22 |
| CAES 4 | 378.92 | 323.13 | 11.55 | 8.29 | 1.02 | 67.40 | 92.06.19 |
| Lula | 480.32 | 446.61 | 12.55 | 9.15 | 1.56 | 63.81 | 92.11.05 |
| Hall | 470.25 | 433.39 | 14.72 | 8.09 | 1.68 | 79.57 | 92.11.13 |
| 84O24G | 547.89 | 492.99 | 14.95 | 8.93 | 1.48 | 79.20 | 92.09.09 |

表 2-16 安石榴週年性之開花

| 品系 | 開花數 | | | | | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 六月 | 七月 | 八月 | 九月 | 十月 | 十一 | 十二 | |
| 8901 | 1.4 | 8.0 | 45.4 | 181.7 | 73.2 | 112.7 | 35.5 | 457.9 |
| 8902 | 1.1 | 4.8 | 44.1 | 92.3 | 72.8 | 85.8 | 31.9 | 332.8 |
| 9001 | 1.8 | 9.3 | 26.8 | 39.4 | 60.4 | 80.8 | 45.3 | 263.8 |
| 9002 | 2.3 | 13.9 | 17.9 | 46.2 | 54.3 | 88.3 | 46.8 | 269.7 |
| μ | 1.7 | 9.0 | 33.6 | 89.9 | 65.2 | 91.9 | 39.9 | 331.1 |

表 2-17 安石榴之週年性開花及著果

| 月份 | 開花率（%） | 結果率（%） | 著果率(%) |
|---|---|---|---|
| 七月 | 24 | 2 | 8.3 |
| 八月 | 75 | 2 | 2.7 |
| 十月 | 217 | 21 | 9.7 |
| 十一月 | 327 | 41 | 12.5 |
| 十二月 | 252 | 30 | 11.9 |
| 總計 | 895 | 107 | 10.7 |

表 2-18 安石榴果實之物化特性[z]

| 組別 | 甜度（Brix） | 酸度（%） | 種子重（g） | 種子率（%） | 果汁重（g） | 果汁率（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 17.8 | 0.73 | 34.7 | 8.2 | 387.5 | 91.8 |
| 2 | 18.4 | 0.80 | 41.4 | 9.8 | 383.6 | 90.2 |
| 3 | 18.9 | 0.82 | 42.3 | 10.0 | 383.6 | 90.0 |

[z] 每一數據爲 4 個果實之平均值。

膠布等設施。幼樹株形建立爲單幹直立生長形，並以 4 分鍍管爲支柱每星期例行抹芽與除萌且將先頭花摘除。定植後 3 個月開花株比率爲 51.92%,6 個月後則爲 96.15%。在單株花朵數方面，以 89-01 品系單株平均 457.9 朵 (7-12 月累計平均開花量)爲最高，最低者是 90-01 品系平均 263.8 朵（表 2-16）。若以月份而言，十一月開花量最多，次爲九月（表 2-16）。調查 895 朵花，有著果者計 107 個，結果率可達 10.7%（表 2-17）。分析進口果實之品質結果顯示，糖度：17.8~18.9o Brix (平均 18.4 o Brix)，酸度 0.73~0.88 % (平均 0.80 %)，可食用部分：果汁率 88~ 92.28 % (平均 90.27 %)，種子率 7.72~12 % (平均 9.63 %)（表 2-18）。

**番木瓜病毒病抗(耐)病育種**　抗(耐)病毒病育種：培育從上年期檢定選獲三十七個抗(耐)病品系或雜交組合，並進行抗(耐)病性檢定及園藝性狀調查。其結果如表 2-19、表 2-20、表 2-21。

區域試驗：D3-3、TL×90-9、34-3×90-9、33-9×9-8 等四個品系或雜交組合並勘選 3 處行區域試作，本年度大寮試區由於遭受杜鵑颱風嚴重爲害外，發育較差外；旗山試區及高樹試區有 TL x 90-9 及 34-3 x 90-9 二品系幾乎無罹病株出現，且結實壘壘、產量高、品質也不錯，頗獲好評。

表 2-19　91 年度網外番木瓜各選育品系之病毒病發生情形 [z]

| 項目 | 健株率 | 罹病株率(%) | | |
|---|---|---|---|---|
| 品系代號 | (%) | 十 | 卄 | 卅 |
| 1 | 69.2 | 15.4 | 7.7 | 7.7 |
| 2 | 90.9 | 9.1 | 0.0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 5 | 94.7 |
| 4 | 60.0 | 30.0 | 0 | 10.0 |
| 5 | 100.0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 90.0 | 0 | 10.0 | 0 |
| 7 | 33.3 | 66.7 | 0 | 0 |
| 8 | 90.0 | 10.0 | 0 | 0 |
| 9 | 100.0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 100.0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 70.0 | 10.0 | 20.0 | 0 |
| 12 | 18.2 | 45.4 | 36.4 | 0 |
| 13 | 88.9 | 11.1 | 0 | 0 |
| 14 | 80.0 | 20.0 | 0 | 0 |
| 15 | 36.4 | 36.4 | 9.0 | 18.2 |
| 16 | 40.0 | 60.0 | 0 | 0 |
| 17 | 57.1 | 42.9 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 50.0 | 33.3 | 16.7 |
| 19 | 25.0 | 50.0 | 25.0 | 0 |
| 20 | 88.9 | 11.1 | 0 | 0 |
| 21 | 69.2 | 23.1 | 7.7 | 0 |
| 22 | 75.0 | 12.5 | 12.5 | 0 |
| 23 | 20.0 | 80.0 | 0 | 0 |
| 24 | 88.9 | 11.1 | 0 | 0 |
| 25 | 100.0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 8.3 | 16.7 | 75.0 |
| 27 | 90.9 | 9.1 | 0 | 0 |
| 28 | 37.5 | 37.5 | 12.5 | 12.5 |
| 29 | 100.0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 70.0 | 30.0 | 0 | 0 |
| 31 | 33.3 | 25.0 | 0 | 41.7 |
| 32 | 30.0 | 70.0 | 0 | 0 |
| 33 | 100.0 | 0 | 0 | 0 |
| 34 | 80.0 | 20.0 | 0 | 0 |
| 35 | 80.0 | 0 | 10.0 | 10.0 |
| 36 | 100.0 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | 63.6 | 18.2 | 0 | 18.2 |
| 38 | 81.8 | 0 | 0 | 18.2 |
| 39 | 46.2 | 0 | 0 | 53.8 |

[z] 定植期：91 年 11 月 18 日，罹病調查日期：92 年 5 月 23 日。

[y] 毒素病感染病徵 ：「十」：表示輕度病株。「卄」：表示中度病株。「卅」：表示重度病株。

表 2-20　91 年度網外番木瓜各選育品系之品質調查表 [z]

| 品系代號 | 果重(g) | 果長(cm) | 果寬(cm) | 皮厚(cm) | 肉厚(cm) | 種子重(g) | 皮重(g) | 糖度(Brix) | 肉色 | 香味 異味 肉質 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1073.2 | 20.2 | 11.3 | 0.1 | 2.8 | 106.5 | 274.2 | 11.9 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 2 | 990.2 | 20.4 | 10.5 | 0.1 | 2.8 | 80.1 | 265.5 | 12.2 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 657.5 | 12.9 | 10.1 | 0.1 | 3.4 | 119.6 | 192.3 | 13.7 | 橙 黃 | 微,無,細 |
| 5 | 1057.5 | 18.3 | 12.0 | 0.1 | 2.8 | 115.0 | 343.5 | 11.8 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 6 | 860.4 | 18.1 | 10.3 | 0.1 | 2.7 | 88.3 | 265.2 | 12.0 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 7 | 443.0 | 12.7 | 8.4 | 0.1 | 2.4 | 68.2 | 114.3 | 12.8 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 8 | 543.1 | 15.9 | 8.4 | 0.1 | 2.5 | 72.7 | 158.2 | 12.6 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 9 | 647.0 | 15.6 | 9.5 | 0.2 | 2.6 | 75.4 | 199.7 | 12.4 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 10 | 734.2 | 14.9 | 10.5 | 0.1 | 2.6 | 103.4 | 216.2 | 13.3 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 11 | 523.8 | 12.3 | 9.5 | 0.1 | 2.5 | 71.1 | 161.4 | 14.5 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 12 | 429.7 | 11.8 | 8.5 | 0.1 | 2.3 | 72.8 | 108.3 | 14.4 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 13 | 1188.2 | 21.6 | 11.8 | 0.1 | 2.6 | 163.1 | 342.7 | 10.1 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 14 | 482.0 | 13.5 | 8.4 | 0.1 | 2.3 | 84.2 | 143.7 | 14.1 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 15 | 443.8 | 15.7 | 7.5 | 0.1 | 2.4 | 60.5 | 146.3 | 13.9 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 16 | 460.0 | 15.3 | 7.9 | 0.1 | 2.4 | 48.9 | 184.9 | 15.3 | 淡橙紅 | 微,無,細 |
| 17 | 483.0 | 14.0 | 7.9 | 0.1 | 2.4 | 51.0 | 152.0 | 13.5 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 18 | 344.0 | 13.0 | 7.3 | 0.1 | 2.1 | 43.1 | 129.8 | 14.9 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 19 | 318.0 | 14.3 | 7.1 | 0.1 | 2.2 | 56.0 | 116.0 | 13.5 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 20 | 476.3 | 14.8 | 8.0 | 0.2 | 2.3 | 47.7 | 148.6 | 12.8 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 21 | 302.0 | 11.9 | 7.3 | 0.1 | 2.2 | 38.0 | 107.0 | 15.0 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 22 | 446.4 | 12.9 | 7.9 | 0.1 | 2.5 | 50.5 | 135.8 | 13.2 | 橙 紅 | 無,無,細 |
| 23 | 304.0 | 10.4 | 6.2 | 0.1 | 2.4 | 32.0 | 90.0 | 13.8 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 24 | 429.6 | 15.5 | 7.4 | 0.1 | 2.4 | 30.0 | 137.6 | 11.7 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 25 | 413.5 | 14.7 | 7.5 | 0.1 | 2.2 | 42.6 | 129.6 | 11.9 | 深橙紅 | 微,無,細 |
| 26 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 27 | 257.6 | 11.9 | 7.7 | 0.1 | 2.0 | 35.1 | 95.9 | 13.5 | 深橙紅 | 微,無,細 |
| 28 | 406.7 | 14.3 | 7.4 | 0.1 | 2.1 | 37.6 | 154.1 | 13.4 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 29 | 272.3 | 12.1 | 6.7 | 0.0 | 2.1 | 36.2 | 80.3 | 13.6 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 30 | 987.3 | 20.7 | 10.2 | 0.1 | 2.9 | 59.8 | 311.3 | 11.4 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 31 | 1050.0 | 23.3 | 10.3 | 0.1 | 3.0 | 65.3 | 365.0 | 11.9 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 32 | 1135.0 | 21.8 | 11.2 | 0.2 | 3.0 | 67.0 | 358.4 | 11.9 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 33 | 555.0 | 15.6 | 8.9 | 0.1 | 2.4 | 47.9 | 179.0 | 12.4 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 34 | 650.0 | 15.7 | 9.5 | 0.1 | 2.8 | 65.0 | 232.0 | 13.2 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 35 | 1327.0 | 20.5 | 11.9 | 0.1 | 3.0 | 78.7 | 380.0 | 12.1 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 36 | 615.0 | 15.0 | 8.8 | 0.1 | 2.6 | 95.2 | 159.0 | 13.4 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 37 | 649.0 | 16.1 | 8.9 | 0.1 | 2.5 | 61.2 | 185.0 | 12.8 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 38 | 499.0 | 14.1 | 8.4 | 0.2 | 2.5 | 70.3 | 148.0 | 12.3 | 橙 紅 | 微,無,細 |
| 39 | 550.0 | 14.4 | 8.3 | 0.2 | 2.7 | 92.0 | 159.0 | 13.7 | 橙 紅 | 微,無,細 |

[z] 定植期：91 年 11 月 18 日；品質調查日期：92 年 8 月～10 月。

表 2-21　92 年網外木瓜生育調查[z]

| 編號 | 株高 (cm) | 莖粗 (cm) | 開張度 (cm) | 始果高 (cm) | 果粒數 (粒) | 葉片數 (片) | 節間長 (cm) | 葉柄長 (cm) | 葉柄寬 (cm) | 葉身長 (cm) | 葉身寬 (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 304.3 | 12.3 | 252.1 | 90.4 | 41.0 | 40.0 | 19.2 | 86.7 | 1.3 | 73.3 | 44.9 |
| 2 | 336.9 | 12.7 | 281.0 | 89.1 | | 36.0 | 25.1 | 6.5 | 1.5 | 72.7 | 45.0 |
| 3 | 246.5 | 7.2 | 150.8 | 131.5 | | 21.0 | 10.1 | 61.1 | 1.0 | 38.7 | 24.9 |
| 4 | 309.1 | 12.6 | 279.1 | 94.9 | | 38.0 | 20.5 | 104.6 | 1.6 | 74.1 | 45.1 |
| 5 | 249.8 | 13.5 | 257.3 | 83.0 | | 38.0 | 22.1 | 101.8 | 1.6 | 67.5 | 38.4 |
| 6 | 262.1 | 13.1 | 287.4 | 91.6 | | 35.0 | 20.9 | 107.2 | 1.5 | 69.9 | 39.3 |
| 7 | 268.7 | 12.9 | 252.7 | 86.1 | | 41.0 | 20.6 | 92.9 | 1.6 | 69.0 | 41.0 |
| 8 | 267.9 | 12.6 | 266.4 | 89.8 | | 37.0 | 18.1 | 106.8 | 1.5 | 70.4 | 41.1 |
| 9 | 270.5 | 12.5 | 264.1 | 90.1 | | 33.0 | 19.0 | 92.1 | 1.5 | 69.5 | 44.0 |
| 10 | 269.4 | 13.2 | 271.7 | 92.4 | | 30.0 | 20.9 | 99.8 | 1.5 | 73.1 | 45.3 |
| 11 | 256.2 | 12.8 | 269.7 | 100.7 | | 35.0 | 17.0 | 97.7 | 1.7 | 75.6 | 44.8 |
| 12 | 277.4 | 12.3 | 262.8 | 86.4 | | 31.0 | 19.2 | 92.5 | 1.5 | 67.5 | 41.8 |
| 13 | 205.3 | 12.0 | 290.6 | 71.0 | | 31.0 | 19.6 | 99.6 | 1.5 | 64.2 | 36.3 |
| 14 | 260.8 | 12.4 | 280.8 | 77.4 | | 34.0 | 17.7 | 100.9 | 1.5 | 69.8 | 42.4 |
| 15 | 259.3 | 13.0 | 273.9 | 87.7 | | 34.0 | 16.7 | 96.9 | 1.6 | 75.1 | 46.1 |
| 16 | 235.0 | 12.6 | 224.1 | 97.6 | | 25.0 | 20.7 | 92.6 | 1.4 | 58.7 | 35.9 |
| 17 | 243.3 | 12.0 | 186.0 | 99.3 | | 22.0 | 25.3 | 65.0 | 1.1 | 55.0 | 33.3 |
| 18 | 195.0 | 10.9 | 172.6 | 75.0 | | 32.0 | 14.0 | 70.2 | 1.1 | 55.2 | 33.6 |
| 19 | 163.3 | 9.7 | 212.3 | 61.0 | | 30.0 | 14.7 | 71.0 | 1.3 | 56.0 | 36.7 |
| 20 | 138.1 | 11.3 | 206.4 | 36.6 | | 27.0 | 14.5 | 71.3 | 1.3 | 60.0 | 34.4 |
| 21 | 145.0 | 9.6 | 196.3 | 81.4 | | 27.0 | 12.5 | 64.4 | 1.2 | 53.3 | 30.3 |
| 22 | 167.1 | 9.8 | 196.9 | 76.6 | | 25.0 | 12.4 | 58.6 | 1.4 | 50.3 | 34.3 |
| 23 | 166.3 | 9.4 | 169.3 | 76.3 | | 28.0 | 14.5 | 64.0 | 1.3 | 55.0 | 41.5 |
| 24 | 194.2 | 8.1 | 224.0 | 75.0 | | 34.0 | 17.3 | 76.0 | 1.4 | 64.2 | 41.3 |
| 25 | 205.0 | 11.3 | 223.1 | 74.3 | | 34.0 | 17.3 | 76.8 | 1.5 | 66.8 | 22.0 |
| 26 | 200.5 | 6.9 | 134.0 | 98.0 | | 22.0 | 12.6 | 57.5 | 1.1 | 33.0 | 32.1 |
| 27 | 195.0 | 10.0 | 205.0 | 74.0 | | 34.0 | 16.0 | 77.0 | 1.2 | 45.6 | 41.3 |
| 28 | 264.3 | 11.4 | 210.4 | 15.9 | | 36.0 | 17.4 | 83.0 | 1.4 | 63.8 | 37.0 |
| 29 | 223.8 | 10.0 | 242.9 | 76.4 | | 39.0 | 19.2 | 93.3 | 1.5 | 60.1 | 50.4 |
| 30 | 271.1 | 11.9 | 271.2 | 87.6 | | 35.0 | 20.4 | 96.4 | 1.4 | 82.0 | 54.0 |
| 31 | 235.8 | 11.8 | 250.0 | 83.3 | | 40.0 | 17.5 | 80.0 | 1.3 | 76.3 | 47.0 |
| 32 | 298.6 | 11.7 | 285.0 | 94.7 | | 35.0 | 21.0 | 104.5 | 1.5 | 81.0 | 49.7 |
| 33 | 204.5 | 11.5 | 273.7 | 84.9 | | 33.0 | 17.0 | 93.3 | 1.6 | 74.1 | 48.0 |
| 34 | 291.1 | 12.6 | 283.0 | 100.1 | | 31.0 | 17.6 | 113.1 | 1.8 | 74.3 | 46.7 |
| 35 | 230.6 | 11.0 | 263.3 | 76.9 | | 34.0 | 19.1 | 91.5 | 1.4 | 72.6 | 46.1 |
| 36 | 219.5 | 11.5 | 291.4 | 79.3 | | 34.0 | 16.0 | 111.4 | 1.8 | 74.4 | 46.6 |
| 37 | 300.6 | 14.5 | 275.7 | 86.8 | | 43.0 | 23.8 | 108.7 | 1.7 | 76.7 | 48.4 |
| 38 | 205.0 | 11.1 | 256.6 | 72.7 | | 36.0 | 16.1 | 92.8 | 1.6 | 72.8 | 44.6 |
| 39 | 235.7 | 11.8 | 297.1 | 75.0 | | 34.0 | 17.3 | 104.7 | 1.6 | 72.4 | 45.4 |

[z]定植期：91 年 11 月 18 日；調查日期：92 年 7 月。

**楊桃品種改良及栽培技術改進**　爲提升台灣楊桃果實品質，同時拓展楊桃的外銷事業與提高楊桃的經濟價值，楊桃栽培品種之選育以大果、豐產、糖度高、酸度低、硬度高之耐貯運、低溫冷藏品種爲目標。本試驗分別利用雜交育種、實生選種及引種等方法來進行楊桃品種的改良。今年(92)度重點工作項目爲：台農2號更新推廣與栽培技術的輔導、實生苗嫁接成年老樹以提早評估、繼續實生苗單株培育、已開花結果品系之果實品質調查分析與產地試植觀察等。試驗結果：在引種觀察方面，自海南島引進的品系-海引-1，其果形大、平均果重可達300g以上、外觀似台農2號，惟其糖度未達10°Brix。在實生選育方面，陸續淘汰品質不佳的品系並再嫁接其他實生品系，以提早評估。已開花結果品系中，計調查35品系，其中以49-77、41-28、42-1等品系有繼續觀察的必要。另初選品系29-2、49-10等已成爲楠西地區的外銷品種。

本計畫分別調查已開花結果之雜交或實生單株，初選出如表2-22、2-23所列之品系，各品系在未經疏果的管理下著果甚多，以致果實外觀性狀的表現較差，惟果實品質均甚佳，有待繼續觀察。

**提升楊桃貯運適性之研究**　楊桃因果形奇特、果皮薄，容易在運輸過程中發生損傷，因此採收後的處理作業如套袋裝箱、運輸及寒害的發生，爲發展外銷事業時首先設法克服的問題。爲提高楊桃果實的耐運輸性及耐低溫性，本試驗乃利用外加含鈣的營養元素或植物生長調節劑來探討`二林'及`馬來西亞種' 楊桃的果實硬度及貯藏品質的提升效果。試驗結果顯示：開花盛期至幼果期每週以乳酸鈣 500x、1000x、1500x 及 $GA_3$ 1000ppm、$GA_3$ 2000ppm 作全株撒布，共計施用4次後，各處理間果實的含鈣量與處理濃度並無顯著相關；鈣處理對果實尾端的歪斜有改善效果；果實品質以乳酸鈣1000x的糖度較高於其他處理，各處理間的差異性不大。各處理對檢疫低溫寒害的抑制效果之實驗正進行中。

**芒果實生品系選拔**　爲改善現有栽培品種的缺點，並增加品種的多樣性，本計畫擬從優良品種(系)的自然雜交授粉實生後代中進行選育，選育目標爲鮮紅或橙紅色果皮，纖維量少，果實不易劣變，可提早採收追熟及耐貯運之優良品系。本年度主要目標爲：1.繼續收集優良品種(系)種子播種繁

表2-22　**楊桃初選單株之果實性狀**

| 品系別 | 單果重(g) | 果長(cm) | 果稜厚(cm) | 果稜寬(cm) | 果周長(cm) | 果色[z] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 29-12 | 268±19 | 16.5±1.3 | 2.1±0.1 | 2.8±0.2 | 24.5±0.6 | +++ |
| 42-1 | 266±28 | 16.5±1.0 | 2.5±1.2 | 3.2±1.2 | 28.2±0.3 | +++ |
| 41-28 | 156±35 | 10.9±0.7 | 2.1±0.2 | 2.2±0.2 | 20.7±1.1 | +++ |
| 34-82 | 186±28 | 10.1±0.6 | 1.9±0.2 | 2.8±0.3 | 22.2±0.5 | +++ |
| 1-1 | 176±28 | 10.7±0.6 | 2.0±0.2 | 2.8±0.3 | 22.2±0.5 | +++ |
| 48-19 | 224±36 | 13.0±0.8 | 2.3±0.2 | 3.0±0.5 | 25.5±0.8 | +++ |
| 49-77 | 271±32 | 16.9±1.2 | 2.6±0.2 | 3.4±0.5 | 28.7±0.8 | +++ |
| 29-2 | 154±54 | 13.9±0.6 | 2.1±0.2 | 2.8±0.5 | 30.7±0.4 | +++ |
| 29-20 | 220±25 | 13.9±0.6 | 2.1±0.5 | 2.6±0.6 | 23.4±0.8 | +++ |

[z]+表顏色鮮明等級；+愈多表顏色愈深。

表2-23　**楊桃獲選單株果實品質分析**

| 品系別 | 糖度(°Brix) | 可滴定酸度(%) | 糖酸比 | 風味[z] |
|---|---|---|---|---|
| 29-12 | 10.4±0.8 | 0.17±0.02 | 61±40 | +++ |
| 42-1 | 10.1±0.6 | 0.19±0.03 | 54±20 | +++ |
| 41-28 | 11±0.5 | 0.22±0.08 | 50±6 | +++ |
| 34-82 | 10.6±0.3 | 0.19±0.01 | 55.8±31 | +++ |
| 1-1 | 12.6±0.6 | 0.20±0.02 | 63±30 | +++ |
| 48-19 | 10.6±0.4 | 0.19±0.01 | 56±30 | +++ |
| 49-77 | 11.4±0.6 | 0.18±0.02 | 66±30 | +++ |
| 29-2 | 13.2±0.2 | 0.21±0.02 | 62±10 | +++ |
| 29-20 | 10.8±0.2 | 0.18±0.01 | 60±20 | +++ |

[z]+表風味等級；+愈多表風味愈佳。

殖；2.先期培育之實生苗高接繁殖及生長情形調查；3.已開花植株進行果實品質分析與篩選。本計畫完成後，預期可選育出品質優、豐產、果實不易生理劣變及耐貯運的優良品系，供栽培選擇與利用。已完成之重要執行成果：先期培育之實生苗共計983株，已進行編號與定植，91年度已開花結果調查者有35株，初選出85FS-008、85FS-201、88FS-36-3、807C-2-3等品系，本年度已開花結果調查者有29株，初選出87FS-4-5、88FS-7-1、88FS-23-3、88FS-25-1、88FS-32-1、88FS-W2-14、88FS-W2-80等品系，目前繼續進行實生苗高接繁殖及植株生長調查。

**利用不時花品種調節芒果產期**　本計畫擬利用不時花品種的特性，來調節芒果產期，以達分散產銷風險及提高農民收益之目的。重要工作項目包括引種蒐集與試植觀察。不時花品種砧木之培育與嫁接。優良嫁接組合之篩選。修剪、肥培管理及其他處理方式對花期控制的調查。期選出優良的不時花品種及適當的嫁接組合方式，配合修剪與肥培管理，以調節芒果產期，分散產銷風險，提高農民收益。已完成之重要執行成果：引進的不時花品種中，以卓安南品種的開花表現及果實品質最好，每年的開花高峰期有兩次，第一次在6-8月間，第二次在1-3月間，其餘月份均有零星的花開出，果實平均果重約320公克，以老株更新嫁接後第三年的單株產量約30-35公斤。Duncan及Baramasia的開花情形較為零散，主要在5-8月及9月-隔年1月間，果實成熟期早，約2-3月可採收，但Duncan果實易裂果，不耐炭疽病且果實有軟鼻病(soft-nose)情形，Baramasi果實小，重量僅約95公克，經濟價值不大。卓安南嫁接經濟栽培品種，其嫁接成活比例分別為台農一號79.86%、愛文80.21%、金煌93.75%、玉文六號93.75%。嫁接成活後嫁接品種的開花期仍在12月底至3月中旬間，不受卓安南品種開不時花的影響。修剪處理配合肥培管理，可使卓安南品種夏季(7-8月)枝梢的開花率達到39-50%，而對照組只有26%。

**蓮霧品種選育與試植**　本試驗除陸續觀察歷年來自國外引進的各蓮霧品系外，並蒐集優異枝條進行嫁接繁殖觀察，目前已蒐集自六龜及佳冬等地89FS-1、89FS-2、89FS-3等三品系，分別於本分所及佳冬等五個試區試植觀察。就目前於各試區觀察的特點歸納如下：（1）果實方面果形較對照品種－粉紅南洋種大，目前三品系果重均大於150公克，初步發現89FS-2品系果形較89FS-1及89FS-3大，三品系果面具有明顯且密集隆紋（尤其幼果期即可目視分辨），單果重均介於152~262公克間較南洋種122~164公克大，果長與果寬比常小於1；果肉密實較無海綿體組織，可溶性固形物均可達10~12°Brix，果肉脆而多汁（表2-24）。（2）葉片方面：嫩梢為深紅棕色，較不同於南洋種，展葉後葉片屬長橢圓形，葉片濃綠，葉緣向上微捲呈波形等特性。（3）枝條特性：三品系枝條特性不同於粉紅南洋種，尤其幼年期枝條角度大，不同於南洋種枝條較為直立，尚需另加以支架支撐。

目前上述品系於合理栽培管理下，常有大果且深紅色果色及高糖度表現，因此深受市場青睞，可做為日後蓮霧栽培推廣之新品種，使蓮霧品種更多樣化、高級化及精緻化，提升蓮霧產業競爭力。

**表2-24　民國92年各蓮霧試區品系果實性狀調查**

| 品系別 | 果重（g） | 果長（mm） | 果寬（mm） | 可溶性固形物（°Brix） |
|---|---|---|---|---|
| 南洋種 | 122～164 | 69～84 | 64～73 | 10～11 |
| 89-FS-1 | 180～204 | 66～83 | 76～79 | 10～11 |
| 89-FS-2 | 152～260 | 68～89 | 72～83 | 10～11 |
| 89-FS-3 | 161～262 | 67～80 | 74～79 | 10～11 |

**蓮霧寒害落果生理原因及其防減處理**　蓮霧寒害防減研究成效發現，樹體管理尤其是枝條修剪技術，將影響果實掛樹期間之樹勢條件，影響樹體及果實於8℃甚至6℃之低溫逆境抗性；由於每年氣溫變化不定，低溫來襲時間長短、低溫程度及不同的樹體條件或花果生育期，因此危害程度不一，但仍以十二月以後至翌年二月間低溫頻度最高，因此於八月底及九月中旬前後進行催花處理之蓮霧果園，更需做好防寒準備。

試驗發現，先調整樹勢後再配合適當植物生長調節劑及簡易保溫棚，可降低樹體及果實於低溫受害程度。八月底至九月催花，果實約於農曆過年採收，所採行之枝條修剪，需漸進式修剪，促使花芽及葉芽同時萌生及生長，待花蕾呈豆粒前再行一次疏枝作業，促使樹體於套袋後維持具有濃綠色葉、綠色葉及黃綠色葉比例約為70~80 %：10~20 %：10 %，並於黑丕(增肉)期、青研期以激勃素($GA_3$) 50 ppm、含細胞分裂素(Cytokinin)200倍及含氮素速效性肥料等綜合液體，局部噴施果穗二次，有助果實發育、增強果柄、果柄與果梗、果梗及果肉間之

結合程度，並避免果皮遭受低溫凍傷，延緩或降低寒害落果發生程度。再者，經處理後的果實具有果形大、果色深紅、果肉厚、內部海綿組織及果腔小等特點；經二次處理者較處理一次及對照組佳（表 2-25）。

**印度棗品種改良試驗**　目前印度棗育種以提昇果實糖度及著重細脆多汁之肉質口感為選種目標，去年度初評 HS0263、HS0474、HS0554 三品系具高甜度、大果、外觀佳或強健樹勢等特色而獲選(表 2-26)，本年度再次觀察，其中以HS0474 表現最佳，不論果實大小、外觀或內在品質皆優於栽培最廣的蜜棗品種，唯此品系產量不甚穩定，經觀察發現其結果習性異於舊往品種(系)，基於好果品能為消費大眾所共享之理念，希望先由授粉源親合性層面探討之，本品系屬上午開花類型，較理想的授粉源為下午開花型品種(系)，目前有 5 個品系參與試驗，於夏秋開花季節逐步進行人工授粉親合性觀察。另 HS0263、HS0554 兩品系第二年整體評比表現未如預期或有紅臍、耐貯性較差(HS0554)或風土適應性不佳(HS0263)之缺失將不再繼續觀察。印度棗育種為求更好的優良組合出現，每年繼續收集優良品種(系)進行不同優良雜交組合後裔選拔，由雜交種子中選取 6 個人工雜交組合共 1760 顆種子，經播種獲得 268 株幼苗，發芽率約為 15.2%，培育之幼苗 5 月下旬移植田間種植，因礙於人力及土地限制，僅選取園藝性狀與生育狀況優良之幼苗 160 株定植栽培，待明年進行初選作業。

**化學藥劑疏果對印度棗品質之影響**　印度棗具多花多著果之開花習性，著果過多導致果實品質低落，觀察台農 1 號印度棗每花穗小花數與著果數分別為 24-32 朵與 2-5 個果實。人工疏果方式無法降低印度棗生產成本。本試驗擬以疏果劑代替人工疏果，初步觀察 NAA-鉀鹽對印度棗具有疏果效果，藥劑施用時期於最大果實直徑約 18mm 大小行之，即約滿花後 3 週天噴佈。NAA-鉀鹽噴施濃度為 50-100ppm。施藥後 3 天顯現疏果效果，施藥後 1 週進入疏果高峰期，2 週後疏果效率減緩，藥效可維持 3 週(表 2-27)，疏果效果 100ppm 優於 50ppm，疏果率分別為 75% 及 56.2%，初步試驗認為NAA-鉀鹽可達到疏果效果(表 2-27)。於採收期果實分析調查顯示採NAA-鉀 100ppm 疏果處理不論在果重或糖度等項目與人工疏果相似(表 2-28)。由初次試驗顯示 naphthaleneacetic acid(ptoassium salt)對印度棗果實具疏果作用，對花穗亦具疏花效果，但葉片有略呈下垂捲曲反應，尤以新葉較為明顯，施藥後兩週新梢即恢復正常生長。著果狀況觀察，化學藥劑處理其果實著生位置不如人工疏果整齊適位，產期較為集中，但在市場自由化的衝擊下，除了有優良果實品質外，需降低生產成本始有競爭優勢，故替代人工疏果方式頗值得探究。

**表 2-25　蓮霧果穗局部噴佈植物生長調節劑對果實發育及低溫寒害之影響**

| 處理別[z] | 果重 (g) | 果長 (mm) | 果寬 (mm) | 可溶性固形物 (°Brix) | 果肉厚 (mm) | 果皮色 | 寒害程度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 處理 A | 197.76±19.16 | 75.19±5.50 | 80.52±3.09 | 10.77±1.9 | 33.41±1.84 | 暗深紅 | － |
| 處理 B | 135.74±6.91 | 72.71±5.61 | 71.96±1.28 | 10.27±1.5 | 29.2±0.82 | 深紅 | － |
| 對照組 | 128.22±8.18 | 71.42±2.34 | 69.68±2.37 | 10.3±2.2 | 28.92±1.7 | 紅 | － |

[z] 處理 A：民國 91 年 10 月 31 日及民國 91 年 11 月 14 日各噴施一次；處理 B：民國 91 年 10 月 31 日噴施一次；無處理：對照組。套袋：民國 91 年 11 月 20 日；採收：民國 92 年 1 月 29 日；試驗田：高雄縣六龜鄉黃櫻輝先生蓮霧園；藥劑－含細胞分裂素之喜果精（cytex）200 倍、激勃素（Gibberellic acid；$GA_3$）50ppm 及含茉莉酸之藥劑 1500 倍；（註：民國 91 年 11 月 20 日套袋前，雖氣溫逐漸降低，但低於 10℃的時間並不長，因此並無造成明顯之低溫寒害）。

**表 2-26　實生品系果實品質調查**

| 品系 | 果重 (g) | 果長 (mm) | 果寬 A (mm) | 果寬 B (mm) | 種子重 (g) | 果肉率 (%) | 果型指數 | 糖度 (Brix) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 台農 1 號 | 118.8ab[z] | 63.8bc | 59.1ab | 54.4ab | 4.1b | 96.5a | 1.08bc | 11.3b |
| 高雄 2 號 | 131.4a | 66.2b | 60.4a | 56.5a | 4.8a | 96.4a | 1.1bc | 11.0b |
| 蜜棗 | 84.5c | 55.1d | 53.2c | 52.1b | 3.2d | 96.2a | 1.03d | 12.4ab |
| HS0263 | 105.2b | 61.5c | 56.2bc | 54.4ab | 3.5cd | 96.7a | 1.05cd | 13.4a |
| HS0474 | 108.2b | 69.6a | 54.3c | 52.1b | 3.8bc | 96.5a | 1.28a | 13.3a |
| HS0554 | 114.4b | 61.7c | 59.1ab | 54.1ab | 4.6a | 96.3a | 1.11b | 13.7a |

[z] 採鄧肯式多變域測驗 p=0.05。

**番石榴品種改良**　自珍珠拔實生苗及珍珠拔與二十世紀拔、66-90紅肉品系與少籽品系雜交苗，複選出四個品質優、果肉脆、不易軟熟品系(A1-02、C3-25、D4-76、G3-48)，其中以G3-48品系表現最優，其特點爲果實表面較爲粗糙、果肉厚且質脆、果實儲架壽命長，農友栽培意願較高，各品系果實特性詳見表2-29。概括而言本品系之特性介於珍珠拔與二十世紀拔之間，品質風味較二十世紀拔爲優，且修剪後易抽生結果枝，管理較爲省工。本品系貯藏性佳，果肉質脆，夏季高溫不易軟化的特性優於珍珠拔，但果肉質地略粗不及珍珠拔細緻爲其缺點。

番石榴品質受栽培管理、季節、氣候等因素影響，果實品質變異性極大。經複選出之G3-48品系，本年度已選定高雄縣大社鄉、台南縣玉井鄉、彰化縣社頭鄉三處農戶進行區域試驗，以瞭解該品系不同地區不同管理方式的表現情形，並瞭解農友及消費市場(者)對本品系之評價，供將來命名之依據。

**番石榴園水分管理系統之建立與評估**　本年度以珍珠拔爲材料，設定土壤水分張力計達-40分巴及-80分巴時自動灌溉二種處理，並比較不同處理對珍珠拔果實品質的影響，根據果實品質分析結果顯示(表2-30)，九至十一月的珍珠拔果實糖度以達-40分巴即灌溉之處理較-80分巴才灌溉處理高，且果肉質地也較細緻，但三至五月則無顯著差異。另比較不同噴灌資材成本與灌溉效益，以間隔50公分之軟噴帶灌溉效益較高，但對水質不佳地區不適用，應採其它噴灌方式。

以台灣現行番石榴栽培管理模式，五、六月間進行修剪，成熟期約在九至十一月間，經再次修剪

**表2-27　疏果劑NAA-K對印度棗果實直徑與疏果之效率**

| 濃度 | 落果直徑 | | | 落果率(%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 第一週 | 第二週 | 第三週 | 第一週 | 第二週 | 第三週 |
| 對照組 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 人工疏果 | 20.1 | 0 | 0 | 76.2 | 0 | 0 |
| 50ppm | 12.9 | 17 | 10.8 | 35.6 | 15 | 5.6 |
| 100ppm | 16.2 | 21.7 | 12.5 | 51.4 | 20.9 | 2.7 |

**表2-28　疏果劑濃度對印度棗果實品質之影響**

| 項目 | 果重 (g) | 果長 (mm) | 果寬A (mm) | 果寬B (mm) | 果肉厚 (mm) | 種子重 (g) | 果肉率 (%) | 糖度 (Brix) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 對照組 | 84.7b[z] | 62.7b | 48.9b | 46.7c | 16.8c | 3.6b | 95.8c | 9.2b |
| 人工疏果 | 116.2a | 70.1a | 53.6a | 50.8ab | 19.0a | 4.1a | 96.5a | 11.2a |
| 50ppm | 96.0b | 64.4b | 50.1b | 48.7bc | 17.7b | 3.9ab | 96.0ab | 9.7b |
| 100ppm | 115.0a | 68.3a | 54.2a | 52.3a | 19.4a | 4.1a | 96.4a | 11.7a |

[z] 採鄧肯式多變域測驗 $p=0.05$。

**表2-29　不同番石榴品系特性調查**

| 品種 | 果重 (g) | 果肉率 (%) | 果高 (cm) | 果寬 (cm) | 果肉厚 (cm) | 可溶性固形物(%) | 酸度 (%) | 硬度 ($kg/cm^2$) | 果肉色 | 立枯病 | 根瘤線蟲 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1-02 | 342±51 | 81.2±2.8 | 9.3±0.7 | 8.6±0.5 | 2.3±0.4 | 9.9±1.7 | 0.38±0.05 | 10.5±2.8 | 紅 | 感 | 感 |
| C3-25 | 284±42 | 83.1±2.9 | 8.5±0.5 | 9.4±0.7 | 1.7±0.6 | 9.4±1.6 | 0.31±0.06 | 12.6±3.2 | 白 | 感 | 感 |
| D4-76 | 291±69 | 82.4±3.2 | 10.5±0.6 | 8.5±0.4 | 2.2±0.4 | 8.2±1.4 | 0.3±0.06 | 11.2±3.5 | 白 | 感 | 感 |
| G3-48 | 392±76 | 83.7±3.4 | 10.2±0.5 | 9.3±0.4 | 2.5±0.6 | 10.6±1.9 | 0.39±0.07 | 14.5±3.8 | 白 | 感 | 感 |

**表2-30　不同灌溉處理對珍珠拔果實品質之影響**

| 品種 | 果重 (g) | 果肉率 (%) | 果高 (cm) | 果寬 (cm) | 果肉厚 (cm) | 可溶性固形物(%) | 酸度 (%) | 硬度 ($kg/cm^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -40cb(SEP-NOV) | 385±62 | 85.6±2.8 | 10.5±0.7 | 9.2±0.5 | 2.3±0.3 | 11.8±1.7 | 0.36±0.07 | 11.1±2.7 |
| -80cb(SEP-NOV) | 365±44 | 84.1±2.3 | 10.2±0.5 | 9.1±0.7 | 2.1±0.5 | 10.7±1.4 | 0.38±0.05 | 11.9±3.1 |
| -40cb(MAR-MAY) | 330±38 | 79.5±3.2 | 9.2±0.6 | 9.1±0.4 | 1.7±0.4 | 9.8±1.4 | 0.42±0.06 | 10.4±3.5 |
| -80cb(MAR-MAY) | 335±43 | 81.0±2.5 | 8.8±0.5 | 8.9±0.4 | 1.6±0.6 | 10.0±1.2 | 0.39±0.04 | 10.3±3.8 |

可使翌年三至五月間採收，由於更新修剪後所抽生之枝梢葉片發育良好，且花芽、果實發育階段爲高溫時期，果實採收期氣溫漸降，故其果型較長、果肉較厚、可溶性固形物也較高，而三至五月採收的果實由於樹勢較弱且花芽、果實發育階段逢低溫，加上果實發育期遇新稍萌發，故果型較短圓、果肉較薄，可溶性固形物含量較九至十一月採收的果實爲低。

不同灌溉頻度處理之九至十一月採樣之果實，其品質以土壤水分張力計達-40cb 即灌溉較-80cb 才灌溉者其果實可溶性固形物爲高。果實硬度以-80cb 處理者較爲硬實。三至五月採樣之果實，各分析項目差異較不顯著。是否因高溫下植株生育階段對水分的需求較爲殷切，而冬季低溫植株生育減緩，對水分的需求減低需進一步探討。

**番荔枝品系地區試作**　本計劃係延續先前的番荔枝育種計劃，從番荔枝的種間雜種 Atemoya(cv. Gefner) 實生後代中選出的 86-實-12、86-實-25、86-實-31 等 3 個實生變異品系，及 Atemoya 與番荔枝、冷子番荔枝的雜交後代中選出的 85-1-5、86-1-8、86-3-3、87-2-3、87-3-10 等 5 個品系，嫁接繁殖之種苗，在台中縣和平鄉、嘉義縣阿里山鄉、台東縣卑南鄉等三個試區，選篤實農家進行區域試作，每一試區各品系栽植 20 株，觀察其生育情形，台中縣和平鄉試區有三品系已有結果，但果實數量少，其餘各試區尚未有結果，尚在生育觀察中。

**新興熱帶果樹開發之研究**　利用嫩梢嫁接繁殖上年期初選 8 株系婆羅蜜供下年度複選。.調查 7 年生實生苗榴槤蜜之結果率僅 46.7 %（表 2-31），仍有一半以上植株尚未達結果齡，顯示其幼年期很長；結果樹少者僅 2 果/株，多者 160 果/株。分析本分所及三地門、佳冬、太麻里試作區之榴槤蜜果實性狀及品質，果重 668～4916g，果肉率 15.7～45.4 %，種子數 1～71 個，糖度 12.4～31.1°Brix（表 2-32、2-33）。初選離核紅毛丹、黃毛丹及牛奶果各一優良單株，嫁接或扦插繁殖苗木供下年度試作複選。黃金果選出鳳試 3-4 及 4-4 二株果肉較不褐化之株系，並在萬巒試作園選出 7-1、11-2、12-1 三個大果單株。

**表 2-31　92 年度所內榴槤蜜結果數調查** [z]

| 行號 | 株號 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| E 1 | 0 | 0 | 52 | 0 | 缺株 | 缺株 |
| E 2 | 0 | 5 | 10 | 2 | 2 | 缺株 |
| E 3 | 160 | 0 | 0 | 0 | 4 | 76 |

[z] 總共 15 株，未結果 8 株，已結果 7 株，佔 46.7 %；調查日期：92.8.16。

表 2-32　92 年榴槤蜜品質分析總表

| 株號 | 果實 | | | 皮厚 | 肉心 | | | | 果腔肉 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 重 (g) | 長 (cm) | 寬 (cm) | (cm) | 長 (cm) | 寬 (cm) | 重 (g) | 率 (%) | 重 (g) | 果肉率 (%) | 數量 (個) | 長 (cm) | 寬 (cm) | 厚 (cm) |
| 大寮 1-3 | 1000 | 19.2 | 10.6 | 1.2 | 14.2 | 4.0 | 68 | 6.8 | 368 | 36.8 | 13 | 3.8 | 4.3 | 0.5 |
| 太麻里-1 | 818 | 21.6 | 11.1 | 1.2 | 16.0 | 2.3 | 38 | 4.6 | 212 | 25.9 | 14 | 2.4 | 4.0 | 0.3 |
| 太麻里-2 | 1434 | 28 | 12.7 | 0.7 | 21.5 | 2.5 | 88 | 6.1 | 356 | 24.8 | 11 | 3.9 | 5.0 | 0.5 |
| 太麻里-3 | 2455 | 30.5 | 12.7 | 0.3 | 25.2 | 4.2 | 196 | 8.0 | 1042 | 42.4 | 33 | 4.2 | 4.7 | 0.3 |
| 太麻里-3 | 1616 | 18.7 | 12.8 | 0.5 | 15.3 | 3.5 | 100 | 6.2 | 734 | 45.4 | 33 | 4.0 | 4.5 | 0.3 |
| 太麻里-5 | 848 | 18.8 | 10.6 | 0.3 | 11.3 | 2.0 | 52 | 6.1 | 198 | 23.3 | 11 | 4.6 | 3.7 | 2.0 |
| 太麻里-5 | 668 | 20 | 9.8 | 0.2 | 15.2 | 2.2 | 46 | 6.9 | 0 | 0.0 | 0 | | | |
| 太麻里-6 | 1828 | 20.6 | 12.1 | 0.5 | 16.7 | 3.3 | 118 | 6.5 | 810 | 44.3 | 19 | 4.9 | 5.1 | 7.0 |
| 山地門 2-2 | 996 | 17 | 11.0 | 0.6 | 11.2 | 2.9 | 64 | 6.4 | 316 | 31.7 | 18 | 3.9 | 4.4 | 0.3 |
| 山地門 2-5 | 2092 | 24.7 | 13.4 | 0.8 | 19.8 | 4.1 | 154 | 7.4 | 834 | 39.9 | 37 | 4.3 | 4.5 | 0.4 |
| 山地門 2-5 | 1558 | 24 | 11.0 | 0.7 | 20.5 | 3.5 | 128 | 8.2 | 530 | 34.0 | 25 | 3.6 | 4.1 | 0.5 |
| 山地門 2-8 | 712 | 18.6 | 10.7 | 0.9 | 15.0 | 2.5 | 66 | 9.3 | 112 | 15.7 | 5 | 3.9 | 4.4 | 0.5 |
| 山地門 4-2 | 1206 | 20.2 | 11.2 | 0.6 | 17.6 | 3.9 | 94 | 7.8 | 400 | 33.2 | 23 | 4.6 | 4.4 | 0.2 |

表 2-32　92 年榴槤蜜品質分析總表（續）

| 株號 | 鬚 | | 果皮 | | 種子 | | | | | 糖度 (Brix) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 重 (g) | 鬚 (%) | 重 (g) | 果皮率 (%) | 重 (g) | 種子率 (%) | 數量 (個) | 長 (cm) | 寬 (cm) | |
| 大寮 1-3 | 170 | 17.0 | 296 | 29.6 | 98 | 9.8 | 9 | 3.3 | 2.6 | 24.2 |
| 太麻里-1 | 160 | 19.6 | 396 | 48.4 | 12 | 1.5 | 5.0 | 2.0 | 1.6 | 31.1 |
| 太麻里-2 | 358 | 25.0 | 484 | 33.8 | 148 | 10.3 | 9 | 3.4 | 2.6 | 25.9 |
| 太麻里-3 | 288 | 11.7 | 479 | 19.5 | 450 | 18.3 | 33 | 3.5 | 2.7 | 28.9 |
| 太麻里-3 | 112 | 6.9 | 352 | 21.8 | 318 | 19.7 | 33 | 2.5 | 3.2 | 29.7 |
| 太麻里-5 | 124 | 14.6 | 296 | 34.9 | 178 | 21.0 | 11 | 3.5 | 2.7 | 24.8 |
| 太麻里-5 | 112 | 16.8 | 510 | 76.3 | 0 | 0.0 | 0 | | | |
| 太麻里-6 | 180 | 9.8 | 512 | 28.0 | 208 | 11.4 | 17 | 2.8 | 3.4 | 12.4 |
| 山地門 2-2 | 116 | 11.6 | 354 | 35.5 | 146 | 14.7 | 15 | 2.5 | 3.2 | 22.2 |
| 山地門 2-5 | 198 | 9.5 | 508 | 24.3 | 398 | 19.0 | 34 | 2.7 | 3.5 | 22.1 |
| 山地門 2-5 | 258 | 16.6 | 408 | 26.2 | 234 | 15.0 | 23 | 2.4 | 2.8 | 22.9 |
| 山地門 2-8 | 98 | 13.8 | 366 | 51.4 | 52 | 7.3 | 5 | 2.5 | 3.3 | 25.3 |
| 山地門 4-2 | 106 | 8.8 | 358 | 29.7 | 248 | 20.6 | 22 | 3.5 | 2.8 | 30.8 |

## 表 2-33　92 年榴槤蜜品質分析總表

| 株號 | 果實 | | 皮 | | | 肉心 | | | | 果腔肉 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 重 (g) | 長 (cm) | 寬 (cm) | 厚 (cm) | 長 (cm) | 寬 (cm) | 重 (g) | 率 (%) | 重 (g) | 率 (%) | 量 (個) | 長 (cm) | 寬 (cm) | 厚 (cm) |
| 佳冬-8 | 874 | 22.3 | 10.1 | 1.0 | 17.4 | 2.8 | 66 | 7.6 | 152 | 17.4 | 9 | 3.2 | 4.6 | 0.6 |
| 佳冬-11 | 1510 | 24.0 | 11.9 | 0.4 | 19.8 | 4.7 | 120 | 7.9 | 528 | 35.0 | 32 | 4.0 | 4.3 | 0.3 |
| 佳冬-11 | 1412 | 22.0 | 12.2 | 0.4 | 14.4 | 3.4 | 92 | 6.5 | | | 32 | - | - | - |
| 佳冬-20 | 2248 | 30.7 | 13.3 | 1.2 | 24.4 | 5.0 | 122 | 5.4 | 686 | 30.5 | 9 | 5.3 | 6.0 | 0.8 |
| 佳冬-20 | 1912 | 28.2 | 12.2 | 0.9 | 21.1 | 3.5 | 150 | 7.8 | 554 | 29.0 | 9 | 5.7 | 6.5 | 0.5 |
| 佳冬-29 | 1238 | 20.3 | 10.7 | 0.7 | 16.4 | 3.8 | 150 | 12 | 468 | 37.8 | 15 | 4.0 | 4.4 | 0.4 |
| 佳冬-37 | 3124 | 39.3 | 10.9 | 0.3 | 35.8 | 4.8 | 308 | 9.9 | 1314 | 42.1 | 68 | 4.2 | 4.6 | 0.3 |
| 佳冬-37 | 2054 | 27.0 | 12.0 | 0.4 | 24.1 | 4.8 | 188 | 9.2 | 866 | 42.2 | 36 | 4.4 | 4.7 | 4.0 |
| 佳冬-37 | 1526 | 29.8 | 10.3 | 0.3 | 28.5 | 3.6 | 102 | 6.7 | 580 | 38.0 | 23 | 3.9 | 4.3 | 0.4 |
| 佳冬-48 | 2146 | 30.7 | 13.1 | 0.5 | 24.0 | 3.3 | 150 | 7.0 | 810 | 37.7 | 31 | 4.1 | 4.3 | 0.3 |
| 佳冬-68 | 2790 | 33.0 | 11.5 | 0.7 | 31.0 | 3.2 | 130 | 4.7 | 1162 | 41.6 | 57 | 3.5 | 3.7 | 0.3 |
| 佳冬-76 | 1716 | 26.3 | 11.0 | 0.4 | 21.8 | 3.4 | 89 | 5.2 | 697 | 40.6 | 26 | 4.0 | 4.8 | 0.6 |
| 佳冬-76 | 1242 | 25.6 | 10.1 | 0.6 | 22.6 | 2.5 | 76 | 6.1 | 360 | 29.0 | 41 | 3.3 | 3.3 | 0.2 |
| 鳳試 E1-3 | 2772 | 30.5 | 11.8 | 0.3 | 29.8 | 4.4 | 322 | 12 | 568 | 20.5 | 48 | - | - | - |
| 鳳試 E1-3 | 2594 | 27.0 | 13.0 | 0.4 | 23.3 | 3.9 | 153 | 5.9 | 1229 | 47.4 | 43 | 4.1 | 4.4 | 0.5 |
| 鳳試 E2-2 | 2168 | 21.0 | 14.2 | 0.4 | 14.0 | 3.5 | 108 | 5.0 | 788 | 36.3 | 27 | 4.6 | 4.6 | 0.5 |
| 鳳試 E2-2 | 1506 | 20.3 | 11.7 | 0.3 | 12.6 | 2.8 | 80 | 5.3 | 712 | 47.3 | 35 | 3.9 | 3.9 | 0.3 |
| 鳳試 E3-1 | 912 | 20.8 | 9.9 | 1.4 | 15.0 | 3.8 | 100 | 11 | 150 | 16.4 | 8 | 3.0 | 4.0 | 0.3 |
| 鳳試 E3-1 | 1598 | 23.7 | 11.9 | 1.3 | 18.3 | 154 | 153 | 9.6 | 276 | 17.3 | 11 | 4.5 | 4.6 | 0.5 |
| 鳳試 E3-1 | 1360 | 23.4 | 11.2 | 1.1 | 18.5 | 3.3 | 132 | 9.7 | 481 | 35.4 | 22 | 4.0 | 4.5 | 5.0 |
| 鳳試E 3-1 | 4916 | 29.8 | 17.8 | 0.3 | | | 300 | 6.1 | 1934 | 39.3 | 63 | 4.8 | 4.9 | 0.4 |

## 表 2-33　92 年榴槤蜜品質分析總表（續）

| 株 號 | 鬚重 (g) | 鬚率 (%) | 果皮重 (g) | 果皮率 (%) | 重 (g) | 種子率 (%) | 數量 (個) | 長 (cm) | 寬 (cm) | 糖度 (Brix) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 佳冬-8 | 78 | 8.9 | 570 | 65.2 | 8 | 0.9 | 1 | 1.9 | 2.8 | 29.1 |
| 佳冬-11 | 198 | 13.1 | 378 | 25.0 | 286 | 18.9 | 29 | 3.3 | 2.6 | 25.9 |
| 佳冬-11 | | | | | | | 29 | - | - | 25.0 |
| 佳冬-20 | 192 | 8.5 | 1170 | 52.0 | 78 | 3.5 | 7 | 3.2 | 2.5 | 28.7 |
| 佳冬-20 | 350 | 18.3 | 832 | 43.5 | 26 | 1.4 | 2 | 3.7 | 2.7 | 21.7 |
| 佳冬-29 | 132 | 10.7 | 372 | 30.0 | 116 | 9.4 | 9 | 3.7 | 2.9 | 23.4 |
| 佳冬-37 | 336 | 10.8 | 598 | 19.1 | 568 | 18.2 | 71 | 3.2 | 2.3 | 20.7 |
| 佳冬-37 | 254 | 12.4 | 446 | 21.7 | 300 | 14.6 | 35 | 3.3 | 2.3 | 25.0 |
| 佳冬-37 | 112 | 7.3 | 530 | 34.7 | 202 | 13.2 | 22 | 2.5 | 3.4 | 24.8 |
| 佳冬-48 | 332 | 15.5 | 650 | 30.3 | 204 | 9.5 | 29 | 3.0 | 2.1 | 21.0 |
| 佳冬-68 | 228 | 8.2 | 796 | 28.5 | 474 | 17.0 | 57 | 2.1 | 3.0 | 26.7 |
| 佳冬-76 | 232 | 13.5 | 470 | 27.4 | 228 | 13.3 | 23 | 3.1 | 2.5 | 25.0 |
| 佳冬-76 | 136 | 11.0 | 424 | 34.1 | 246 | 19.8 | 40 | 1.9 | 3.0 | 26.0 |
| 鳳試 E1-3 | 469 | 16.9 | 965 | 34.8 | 448 | 16.2 | 44 | - | - | - |
| 鳳試 E1-3 | 314 | 12.1 | 600 | 23.1 | 298 | 11.5 | 39 | 2.6 | 2.6 | 21.3 |
| 鳳試 E2-2 | 536 | 24.7 | 496 | 22.9 | 240 | 11.1 | 25 | 3.2 | 2.6 | 25.3 |
| 鳳試 E2-2 | 182 | 12.1 | 322 | 21.4 | 210 | 13.9 | 34 | 2.2 | 2.7 | 25.5 |
| 鳳試 E3-1 | 98 | 10.7 | 540 | 59.2 | 24 | 2.6 | 2 | 3.1 | 2.1 | 24.8 |
| 鳳試 E3-1 | 158 | 9.9 | 930 | 58.2 | 81 | 5.1 | 7 | 3.4 | 2.3 | 21.8 |
| 鳳試 E3-1 | 123 | 9.0 | 582 | 42.8 | 42 | 3.1 | 4 | 3.1 | 2.3 | 22.4 |
| 鳳試 E3-1 | 672 | 13.7% | 1200 | 24.4% | 810 | 16.5% | 55 | 3.7 | 2.9 | 19.3 |

# 蔬　菜

**西瓜台農6號（紅蜜）之育成**　民國84年開始，本所園藝系由國家種原庫收集既有之西瓜種原，並在市面上收集商業品種進行純化工作，經過多年純化、篩選、淘汰不良品系，優良品系逐漸固定。優良品系經試交、組合比較試驗測定後，發現TW-125品系品質優良符合多項西瓜育種目標，民國89年經獲選而出。西瓜台農6號（紅蜜）係一代雜交品種，其親本為TARIS 537（母本）與TARIS 701（父本）。民國89年春作在本所試驗田進行雜交，同年秋作進行F1雜交組合比較試驗，90年春作及秋作進行品系比較試驗，民國91年春作、秋作至92年春作連續進行三地（包括本所試驗農場、彰化縣福興鄉及嘉義縣鹿草鄉）三期作之區域試驗，同期間陸續進行各項試驗，包括病毒病抗病性檢定、西瓜蔓割病抗性檢定、西瓜對棉蚜之感受性檢定、鮮果喜好性試驗、果實營養成分分析、新品系果實儲藏試驗、新品系肥料試驗，經統計分析後，民國92年秋申請新品種登記命名，同年11月10日通過評審委員複審，完成新品種登記作業。命名為西瓜台農6號--紅蜜。台農6號（紅蜜）具有中早熟生育快速的特性，外觀上高球形線條分明美觀，果肉深紅甜度高，對蔓割病具高抗特性，在產量上比對照品種高15 %，對蚜蟲有忌避之現象，因此可以減少農民施用藥劑之次數，減低農民生產成本。

**無仔西瓜採種及組合力比較試驗**　四倍體西瓜與二倍體西瓜雜交採種及特性調查：92年春作將4N西瓜植株，代號2002-301⊕、2002-302⊕、2002-303⊕、2002-304⊕等四品系定植田間作母本，於開花期間套袋，與優良2N自交品系2002-401⊕、402⊕、403⊕之植株（作父本）進行雜交採種，生產無仔西瓜種子（表2-34）。發現4N西瓜植株，2002-301⊕、302⊕、303⊕、304⊕等四品系肉質鮮紅，甜度高品質佳（表2-35）。

無仔西瓜組合力比較試驗及特性調查：92年秋作將三倍體雜交品系定植田間，進行無仔西瓜組合力比較試驗，結果如表2-36，無仔西瓜產量及特性調查以2002-301×403、302×403及303×401品系品

**表2-34　西瓜四倍體（4N）與西瓜二倍體（2N）雜交採種種子量**

| 編　號<br>(4N母系)　(2N父系) | 採種果數<br>（個） | 種子量<br>(g) | 備　註 |
|---|---|---|---|
| 2002-301⊕×2002-18⊕ | 1 | 6.2 | |
| 2002-301⊕×2002-401⊕ | 1 | 0.3 | |
| 2002-301⊕×2002-402⊕ | 1 | 0.8 | |
| 2002-301⊕×2002-403⊕ | 2 | 7.8 | 15.6° 黑皮圓品質佳+++++ |
| 2002-302⊕×2002-403⊕ | 3 | 15.4 | 13° 圓青皮鮮紅肉+++++ |
| 2002-303⊕×2002-401⊕ | 1 | 2.2 | 13.2° 圓青皮深橘紅肉++++ |
| 2002-304⊕×2002-401⊕ | 1 | 0.6 | |
| 2002-304⊕×2002-403⊕ | 3 | 5.6 | |

**表2-35　新育成西瓜四倍體品系特性調查表**

| 編號 | 世代 | 果重<br>(kg) | 果形 | 果皮 | 果寬<br>(cm) | 果長<br>(cm) | 肉厚<br>(cm) | 肉色 | 肉質 | 甜度<br>(°Brix) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002-301⊕ | $F_{10}$ | 5.9 | 圓 | 黑皮 | 22.5 | 21.5 | 1.2 | 深紅 | ++++ | 10.0 |
| 2002-302⊕ | $S_8$ | 6.6 | 圓 | 青皮細紋 | 23.0 | 24.0 | 1.5 | 深紅 | ++++ | 11.8 |
| 2002-303⊕ | $S_8$ | 5.4 | 圓 | 青皮條紋 | 21.5 | 23.5 | 1.2 | 紅 | +++++ | 12.2 |
| 2002-304⊕ | $S_7$ | 7.3 | 圓 | 青皮條紋 | 16.0 | 21.5 | 1.5 | 淡紅 | ++++ | 11.8 |

**表2-36　無仔西瓜新品系果實特性調查表**

| 編號 | 果重<br>(kg) | 果形 | 果皮 | 果寬<br>(cm) | 果長<br>(cm) | 肉厚<br>(cm) | 肉色 | 肉質 | 甜度<br>(°Brix) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 301×403 | 2.3 | 圓 | 黑皮 | 16 | 17.5 | 1.0 | 鮮紅 | +++++ | 15.6 |
| 302×403 | 5.9 | 圓 | 青皮細紋 | 23 | 24.0 | 2.0 | 鮮紅 | +++++ | 13.0 |
| 303×401 | 4.7 | 圓 | 青皮條紋 | 22 | 22.5 | 1.5 | 深橘紅 | +++++ | 13.2 |

質最佳，糖度均達13°以上，肉色深紅，為優良的無仔西瓜新品系。

由於三倍體無子西瓜具有抗病、甜度高、耐運輸等優良特性，故計畫以本所培育之優良自交系（2N），以秋水仙精誘變成4N，供育成優良無仔西瓜新品種。經過三年之努力終於育成無仔西瓜新品系，代號2002-301、2002-302、2002-303，有待新年度繼續進行品系比較試驗及區域試驗。

**苦瓜抗萎凋病育種** 新選育出苦瓜新品系鳳試-036，是一種適合網室栽培且具果皮白色〈不需套袋〉、果形佳、果肉細緻、豐產等特性；其植株耐熱、耐濕性強、生長勢中等，莖蔓為乳白色，早生、豐產、著果力強，於定植後56天即可採收，每株平均可採果數為30條，單株產量可達60-96公斤。92年度分別在台中后里、鳳山、屏東崁頂及花蓮等地區進行農家試作，結果顯示，苦瓜新品系鳳試-036在鳳山、屏東崁頂及花蓮地區期平均果重約為577.1公克、660.1公克及626.1公克，均較對照品種高月（551.0公克）及月華（547.0公克）為重。僅在台中后里試區其苦瓜果重為565.8公克小於對照品種屏東南州$F_1$的621.2公克，進一步探討其果重較低的原因時，發現本區農戶所種植之苦瓜植株皆係採嫁接絲瓜砧木，而鳳試-036與絲瓜砧木親和性差，初期植株癒合情形不佳，生長勢弱，導致影響後期生育及著果。但苦瓜新品系鳳試-036不需套袋即呈白色，可省大量勞力，而屏東南州$F_1$雖經套袋仍呈淡青色，外觀性狀較差，試驗結果亦發現鳳試-036較不易發生裂果現象，而對照品種屏東南州$F_1$則裂果情形發生相當嚴重。綜合不同地區的試驗結果顯示，苦瓜新品系鳳試-036，具品質佳豐產及著果力強等特性，深受試作農民及消費者喜愛。

**絲瓜抗萎凋病篩選** 近年來絲瓜栽培嚴重受到萎凋病為害，影響絲瓜產量和農民栽培意願。本研究與植物病理人員合作，將農試所所收集的絲瓜種原和自行育成之自交系作為材料，其中35個絲瓜品種內有淺綠皮15個，綠皮品種11個和長種絲瓜品種9個進行抗萎凋病篩選。結果得知：15個淺綠色品種中，除旗山白(黑子)屬抗病性外，餘品種均為感病品種，其中有8個品種之發病指高達80以上，農友種苗公司新育成之銀光品種，發病指數亦高達83。11個綠皮品種，僅有香水絲瓜-2和幼皮絲瓜屬中抗品種外，其餘品種均為感病品種。9個長種絲瓜品種，除白籽白絲瓜屬中抗品種外，其餘品種均為感病品種(表2-37)。根據報告指出一般淺綠色果皮之絲瓜對萎凋病的抗性較濃綠色果皮為差，但經採用剪根接種萎凋病病源菌，所有供試品種對萎凋病的抗病性都很差，主要係剪根接種法為先造成根部傷口後再浸泡在病源菌懸浮液中，迫使病源菌進入植物體中，一般較不耐病的品種或單株，接種後不久就會發生萎凋甚至枯死，抗病較強的品種或單株就會生長得很正常，所以利用這個接種方法，很快就可獲得一些抗萎凋病單株。

**胡瓜抗病育種** 本年度為轉移抗矮南瓜黃化嵌紋病毒（ZYMV）特性至優良胡瓜自交系，將抗病品種台中目瓜$S_6$世代自交系03-CR01與農試優良自交系進行相互雜交，於雜交後裔$F_2$世代評估抗病性並選拔抗病單株進行純化。在雜交親本中，抗病自交系03-CR01經人工接種後發病率8％，發病度亦極低僅2％，但試驗中參試優良自交系均極感病，除03-CS10之外，其餘感病品系發病率皆為100％，而發病度則皆在36％以上，與抗病品系間有顯著差異(表2-38)。在其$F_2$世代中，以03-F210之發病率最低為63％，而03-F202及03-F208則高達92％，所有$F_2$世代發病率之平均為84.4％。一般認為胡瓜對ZYMV之抗性受一對隱性基因所控制，然本試驗中$F_2$世代之發病率略高於理論值75％，是否為苗期抗性與成株抗性間有異而造成差異值得進一步研究。所有雜交組合$F_2$世代均可篩出抗病單株，除自交固定其抗病性外亦進行回交以持續轉移抗病性。

**冬瓜新引進種原果實性狀評估** 為擴大台灣地區栽培種之遺傳變，並據以培育一代雜交品種，本年度針對新引進之冬瓜種原及台灣本地種共20個品系進行試種並評估重要果實性狀。參試品系中源自泰國及越南的品系共11個，單果重大都低於7公斤而屬於小型冬瓜（表2-39），就果型的差異而言，泰國的冬瓜品系較為短胖而越南則較為細長，這些品系中除了雜交節瓜48號及B13之外，果實於發育過程中大部分會有果粉產生且有部分品系果腔為實心，與台灣之栽培種有較大之差異，若欲作為育種之材料需與台灣品系進行多次回交。參試的4個台灣地方品種中，除細長綠皮外其餘皆屬中大型冬瓜，果重約在15公斤以上而果長亦大於75公分，為目前消費市場之主流類型（表2-39）；至於源自中國的黑皮冬瓜及后基沖冬瓜，果重約20公斤，果長較台灣品系略短，無果粉屬短胖型冬瓜，相較於東南亞地區的冬瓜品系，此二者之果

型較接近台灣消費市場之需求，但又與台灣主要地方品種有明顯之差異，若為利用雜種優勢而培育適合台灣地區使用之一代雜交品種時，此二品系應有潛力作為育種之材料。

**甜椒無土栽培技術之研究**　以簡易設施栽培瓜類及茄果類之面積逐漸增加，但因土壤無法連作栽培，且設施硬體結構成本高，再加上可耕地面積減少，使得充分利用設施空間以週年生產高品質蔬果之技術，亟待確立。無土介質除應用於穴盤育苗及盆栽生產外，在蔬果之栽培上亦有增加趨勢。目前已有部份農民採用泥炭土袋植栽培高經濟價值之果菜類蔬菜，在栽培上因養水分及栽培管理技術不同、進口的泥炭土介質成本過高、連作障礙等等問題，而導致生產失敗的例子相當多。因此探討利用

**表 2-37　絲瓜自交系接種萎凋病發病指數**

| 品種 | 世代 | 接種株數 | 病徵等級[z] | | | | 發病指數[y] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | I | II | III | |
| 淺綠皮絲瓜 | | | | | | | |
| 霧峰絲瓜 | $S_7$ | 10 | 5 | 2 | 2 | 1 | 30 |
| 大陸白絲瓜 | $S_5$ | 10 | 2 | 0 | 0 | 8 | 80 |
| 林內種白籽絲瓜-2 | $S_4$ | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 100 |
| 林內種白籽絲瓜-3 | $S_4$ | 10 | 1 | 2 | 2 | 5 | 70 |
| 林內種白籽絲瓜-4 | $S_5$ | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 100 |
| 白皮絲瓜 | $S_5$ | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 100 |
| 莿桐白絲瓜 | $S_3$ | 10 | 3 | 1 | 1 | 5 | 60 |
| 埔里大平頂絲瓜(黑籽) | $S_9$ | 10 | 2 | 1 | 0 | 7 | 73 |
| 二水白皮絲瓜 | $S_3$ | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 100 |
| 白皮白子 | $S_3$ | 10 | 0 | 1 | 5 | 4 | 77 |
| 白皮黑子-1 | $S_3$ | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 100 |
| 白皮黑子-2 | $S_2$ | 10 | 1 | 4 | 0 | 5 | 63 |
| 白皮黑子大陸種 | $S_3$ | 10 | 1 | 5 | 0 | 4 | 57 |
| 旗山白(黑子) | $S_2$ | 10 | 5 | 5 | 0 | 0 | 17 |
| 銀光(對照品種) | $F_1$ | 10 | 0 | 1 | 4 | 5 | 83 |
| 綠皮絲瓜 | | | | | | | |
| 中市絲瓜 | $S_7$ | 10 | 2 | 1 | 0 | 7 | 77 |
| 福龜絲瓜 | $S_4$ | 10 | 0 | 0 | 3 | 7 | 90 |
| 里港絲瓜-1 | $S_3$ | 10 | 0 | 4 | 2 | 4 | 67 |
| 里港種絲瓜 | $S_2$ | 10 | 3 | 5 | 0 | 2 | 37 |
| 香水絲瓜-1 | $S_2$ | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 100 |
| 香水絲瓜-2 | $S_3$ | 10 | 4 | 6 | 0 | 0 | 20 |
| 正旗山種絲瓜 | $S_7$ | 10 | 1 | 7 | 0 | 2 | 43 |
| 斗南絲瓜-4 | $S_5$ | 10 | 4 | 3 | 0 | 3 | 40 |
| 幼皮絲瓜 | $S_5$ | 10 | 2 | 8 | 0 | 0 | 27 |
| 粗皮絲瓜 | $S_3$ | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 33 |
| 七美(對照品種) | $F_1$ | 10 | 0 | 7 | 1 | 2 | 50 |

[z] 0 級為植株健康，1 級為植株矮化、葉片伸展不開、維管束褐化或小於 1/2 葉片黃化萎凋，2 級為大於 1/2 葉片黃化萎凋，3 級為莖部表面出現褐化病徵，繼之植株死亡。

[y] 發病程度 $P(\%)=\frac{\Sigma ni \times i}{N \times 3} \times 100\ \%$　(i ： 發病等級；ni ： 發病 I 級的株數)。

**表 2-38　胡瓜雜交組合親本及其 $F_2$ 世代對 ZYMV 抗病性之表現**

| 品系編號 | 世代 | 發病指數[z] | 發病度[y] | 發病率(%) |
|---|---|---|---|---|
| 03-CR01 | $S_6$ | 0.08 | 2 | 8 |
| 03-CS01 | $S_6$ | 1.46 | 36 | 100 |
| 03-CS02 | $S_6$ | 1.46 | 36 | 100 |
| 03-CS03 | $S_6$ | 1.88 | 47 | 100 |
| 03-CS04 | $S_6$ | 1.71 | 43 | 100 |
| 03-CS05 | $S_6$ | 1.71 | 43 | 100 |
| 03-CS06 | $S_6$ | 1.63 | 41 | 100 |
| 03-CS07 | $S_6$ | 2.22 | 55 | 100 |
| 03-CS08 | $S_6$ | 1.50 | 38 | 100 |
| 03-CS09 | $S_6$ | 1.75 | 44 | 100 |
| 03-CS10 | $S_6$ | 1.50 | 38 | 96 |
| 感病品系平均 | - | - | 42.4 | 99.6 |
| 03-F201 | $F_2$ | 1.08 | 27 | 88 |
| 03-F202 | $F_2$ | 0.96 | 24 | 92 |
| 03-F203 | $F_2$ | 1.04 | 26 | 83 |
| 03-F204 | $F_2$ | 1.04 | 26 | 90 |
| 03-F205 | $F_2$ | 1.00 | 25 | 88 |
| 03-F206 | $F_2$ | 1.00 | 25 | 79 |
| 03-F207 | $F_2$ | 1.08 | 27 | 79 |
| 03-F208 | $F_2$ | 1.54 | 38 | 92 |
| 03-F209 | $F_2$ | 1.13 | 28 | 90 |
| 03-F210 | $F_2$ | 0.61 | 15 | 63 |
| $F_2$ 世代平均 | - | - | 26.1 | 84.4 |

[z] 發病指數範圍爲 0～3，指數越高表示病徵越嚴重。
[y] 發病度由發病指數標準化而得，範圍爲 0～100%，數值越高表示病徵越嚴重。

泥炭土及其他本土化介質等生產蔬果之生育管理技術，以期達到最佳化之施肥及灌溉模式，並提供農民生產高品質蔬果之參考。

甜椒以收集之 6 品種進行栽培試驗，經由營養生長期及生殖生長期之綜合表現，初步選出 Redgold、Diego、Ariane、Bianca 及 Mauras 等品種較適合溫網室內無土栽培，在溫網室無土栽培箱植區之生育情形如表 2-40 所示。不同栽培介質對成熟果甜椒植株生育及產量之影響，早期生育以泥炭土箱植及泥炭土：碳化稻殼＝ 1:1 較佳，泥炭土：稻殼＝ 1:1 最差，而產量則以泥炭土袋植較高。

**健化處理對甜椒穴盤苗生育及產量之影響**

臺灣在十字花科、茄科及瓜類蔬菜栽培上，農民已逐漸選用穴盤苗來進行計畫生產。良好的營養管理提供幼苗生長最有利之條件，高氮肥促進苗株生長，磷對地下部生長有益，鉀肥對初期植株硬度有幫助，但爲了健化苗株，常在出苗前減少肥料的供給，使得幼苗蓄積養分量減少，再加上貯運過程中，因不良環境因素如高溫、強風、缺水等，導致幼苗呈現黃化及莖基部徒長現象，使移植後植株生長緩慢，甚至影響產量。本試驗擬以健化處理來改善穴盤苗之生育及定植後之產量。

**表 2-39　冬瓜種原果實性狀**

| 品系名稱 | 種原來源 | 果長 (cm) | 果寬 (cm) | 果肉厚 (cm) | 果重 (kg) | 果色 | 果粉 | 果腔直徑 (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 雜交節瓜 48 號 | 泰國 | 43.5 | 16.1 | 4.2 | 6.0 | 綠 | 無 | 7.7 |
| 黃毛節瓜 50 號 | 泰國 | 53.4 | 17.1 | 4.1 | 7.8 | 綠 | 有 | 8.8 |
| 泰國冬瓜 | 泰國 | 47.0 | 13.5 | 4.1 | 4.4 | 淡黃 | 有 | 5.3 |
| 越南節瓜 | 越南 | 30.0 | 10.9 | 3.3 | 2.1 | 綠 | 有 | 實心 |
| 越南毛節瓜 | 越南 | 42.8 | 11.7 | 3.8 | 3.0 | 綠 | 有 | 4.1 |
| A26 | 越南 | 64.9 | 13.2 | 3.2 | 6.2 | 綠 | 有 | 6.9 |
| A4 | 越南 | 74.7 | 12.0 | 3.6 | 6.7 | 濃綠 | 有 | 實心 |
| B13 | 越南 | 67.9 | 13.6 | 3.5 | 6.3 | 綠 | 無 | 6.6 |
| B33 | 越南 | 77.5 | 12.9 | 3.2 | 6.2 | 綠 | 有 | 實心 |
| C26 | 越南 | 63.9 | 13.6 | 3.6 | 5.5 | 濃綠 | 有 | 實心 |
| I30 | 越南 | 43.0 | 7.3 | 3.7 | 4.8 | 綠 | 有 | 實心 |
| 柬埔寨冬瓜 | 柬埔寨 | 40.9 | 11.9 | 3.6 | 2.7 | 淺綠 | 有 | 4.8 |
| 大青皮冬瓜 | 中國湖南 | 29.5 | 9.0 | 2.7 | 1.5 | 綠 | 有 | 實心 |
| 黑皮冬瓜 | 中國廣東 | 67.0 | 24.0 | 5.5 | 20.0 | 濃綠 | 無 | 13.0 |
| 冠星 2 號 | 中國廣州 | 39.4 | 17.3 | 4.1 | 6.0 | 濃綠 | 無 | 9.1 |
| 后基沖冬瓜 | 中國湖南 | 59.8 | 24.9 | 7.0 | 20.4 | 綠 | 無 | 10.8 |
| 細長綠皮 | 台灣屏東 | 50.5 | 18.2 | 4.2 | 7.9 | 綠 | 有 | 9.9 |
| 毛瓜 | 台灣彰化 | 94.9 | 21.8 | 5.3 | 19.3 | 淺綠 | 無 | 11.3 |
| 冬瓜 | 台灣埔里 | 86.9 | 18.3 | 4.7 | 14.8 | 淺綠 | 無 | 9.0 |
| 公仔瓜 | 台灣台中 | 77.9 | 21.6 | 5.3 | 18.5 | 淺綠 | 有 | 11.1 |

秋作甜椒幼苗以硬紙板在苗株頂端生長點處來回刷動之機械逆境處理後苗株生長勢趨緩，以上下午各刷一次有明顯抑制生長之效果，上午刷一次及下午刷一次均有抑制生長之情形；早中期產量以對照處理最高，上午刷一次處理次之，下午刷一次處理較差，上下午各刷一次處理最差。甜椒幼苗以不同溫度處理，以對照組之苗株生育最佳，所有經溫度處理之苗株均有抑制生長之趨勢；其中株高、葉數、莖徑、節間長、葉面積、地上部鮮重及乾重、地下部鮮重及乾重均以對照組最優，其次爲 27℃及 22℃，而以 17℃最差。日夜溫差處理試驗以-5DIF 及溫度驟降處理之生長抑制效果最強，0DIF 處理次之，+5DIF 處理及對照組最差。

**表 2-40　保利龍箱植栽培對不同品種甜椒生育情形之比較**[z]

| 品種 | 株高 (cm) | 葉長 (cm) | 葉寬 (cm) | 莖徑 (mm) | 節間長 (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| Andalus | 49.6 | 19.5 | 9.8 | 8.88 | 2.6 |
| Susan | 32.0 | 15.4 | 8.7 | 8.84 | 2.8 |
| Redgold | 41.5 | 16.2 | 8.4 | 8.70 | 2.2 |
| Veltor | 36.6 | 15.2 | 7.6 | 8.36 | 2.0 |
| Diego | 37.8 | 16.3 | 7.6 | 8.44 | 2.4 |
| Ariane | 34.1 | 14.5 | 7.9 | 7.76 | 1.9 |
| Lion | 33.3 | 12.6 | 6.5 | 8.12 | 3.6 |
| Bianca | 31.3 | 16.1 | 8.3 | 8.68 | 1.6 |
| Krypton | 35.2 | 14.5 | 7.8 | 8.56 | 2.1 |
| Choco | 32.0 | 13.9 | 7.3 | 8.40 | 2.1 |

[z] 定植日期：91.10.17；調查日期：91.11.18 (開花期調查)。

**花椰菜品種之選育**　本試驗以上年度所選獲 53 個優良紫花椰菜品系爲材料，並以花椰菜白秀，日本瀧井交配紫花椰菜及加拿大 Purple cape，Rosalind 等商業品種爲對照品種，試驗結果顯示，目前選育中之紫花椰菜新品系 A-20，由花球收穫期之早晚可區分爲早、中及晚生品系，早生品系(定植至採收需 50-60 天)以編號 1、19、44、46 等最佳，平均球高爲 30-45 公分，平均花球重爲 600-700 公克，平均花球大小爲 16-19 公分（表 2-41）；中生品系(定植至採收需 61-70 天)，以編號 27、55、4、41、48、49 等品系表現最佳，平均球高爲 32-48 公分，平均花球重爲 830-950 公克，平均花球大小爲 15-18 公分，花莖粗爲 2.5-4 公分（表 2-42）；晚生品系(定植至採收約需 71 天以上)，以編號 10、11、25、38、39、51、40 等品系表現最佳，平均球高爲 32-45 公分，平均花球重爲 850-1200 公克（表 2-43）。紫花椰菜

**表 2-41　紫色花椰菜早生品系園藝性狀調查表**[z]

| 編號 | 株高 (cm) | 球高 (cm) | 展幅 (cm) | 最大葉長 (cm) | 最大葉寬 (cm) | 葉數 (片) | 花球重 (g) | 花球大小 (g) | 花莖重 (g) | 花莖粗 (g) | 花莖長 (cm) | 雞眼 | 收穫率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 72.33 | 40.33 | 102.67 | 59.17 | 29.67 | 19.67 | 488.89 | 17.56 | 246.67 | 2.94 | 16.33 | v | 80 |
| 35 | 62.67 | 36.17 | 88.33 | 51.17 | 25.00 | 23.33 | 484.44 | 15.56 | 284.44 | 3.06 | 16.00 | | 95 |
| 1 | 66.50 | 38.83 | 92.17 | 53.50 | 28.50 | 18.33 | 668.89 | 18.22 | 320.00 | 2.72 | 15.67 | | 77 |
| 13 | 59.67 | 30.17 | 81.67 | 50.50 | 24.17 | 18.50 | 562.22 | 18.78 | 284.44 | 2.61 | 15.00 | | 78 |
| 14 | 74.00 | 40.33 | 99.83 | 58.67 | 28.33 | 21.83 | 537.78 | 17.00 | 324.44 | 2.83 | 17.00 | v | 54 |
| 19 | 71.83 | 37.67 | 105.50 | 58.17 | 28.50 | 21.00 | 664.44 | 17.89 | 315.56 | 2.72 | 17.33 | v | 68 |
| 26 | 65.83 | 40.67 | 92.50 | 51.67 | 28.83 | 18.17 | 573.33 | 17.33 | 326.67 | 2.89 | 16.00 | v | 57 |
| 33 | 70.00 | 39.67 | 92.50 | 55.33 | 26.50 | 21.17 | 573.33 | 16.89 | 311.11 | 3.11 | 15.11 | v | 66 |
| 44 | 73.17 | 46.67 | 95.17 | 54.00 | 25.83 | 20.67 | 702.22 | 18.22 | 246.67 | 2.72 | 14.78 | | 52 |
| 46 | 75.17 | 41.33 | 106.17 | 59.50 | 29.50 | 21.17 | 708.89 | 18.00 | 335.56 | 2.89 | 16.89 | v | 68 |
| 50 | 75.17 | 38.00 | 104.00 | 61.50 | 29.50 | 18.50 | 575.56 | 16.11 | 320.00 | 2.94 | 16.67 | v | 62 |
| 7 | 73.00 | 42.00 | 99.83 | 54.33 | 25.67 | 21.17 | 695.56 | 17.78 | 373.33 | 2.94 | 17.11 | v | 56 |
| 21 | 77.83 | 35.00 | 111.67 | 58.17 | 26.83 | 21.17 | 751.11 | 18.78 | 415.56 | 3.17 | 18.67 | | 93 |
| 24 | 72.33 | 41.67 | 100.6 | 55.00 | 26.83 | 21.17 | 686.67 | 17.33 | 315.56 | 3.00 | 15.33 | v | 76 |
| 27 | 74.17 | 41.67 | 94.50 | 56.33 | 32.00 | 18.33 | 946.67 | 21.83 | 420.00 | 3.00 | 17.50 | | 57 |
| 32 | 77.00 | 41.33 | 98.83 | 61.17 | 27.00 | 22.50 | 782.22 | 18.22 | 477.78 | 3.17 | 19.33 | | 42 |
| 47 | 75.17 | 41.50 | 104.17 | 61.17 | 29.17 | 20.50 | 726.67 | 17.56 | 364.44 | 2.89 | 16.89 | | 59 |

表 2-42　紫色花椰菜中生品系園藝性狀調查表[z]

| 編號 | 株高 (cm) | 球高 (cm) | 展幅 (cm) | 最大葉長 (cm) | 最大葉寬 (cm) | 葉數 (片) | 花球重 (g) | 花球大小 (g) | 花莖重 (g) | 花莖粗 (g) | 花莖長 (cm) | 雞眼 | 花球柳葉 | 收穫率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 77.67 | 38.67 | 104.83 | 60.17 | 28.83 | 24.67 | 886.67 | 18.11 | 471.11 | 3.11 | 16.22 | | | 60 |
| 6 | 64.00 | 29.20 | 89.60 | 52.00 | 24.20 | 19.20 | 532.00 | 15.60 | 368.00 | 3.20 | 16.20 | v | | 62 |
| 10 | 72.17 | 32.17 | 96.83 | 58.67 | 28.33 | 20.33 | 476.67 | 14.67 | 410.00 | 3.17 | 15.50 | | | 12 |
| 16 | 77.33 | 35.17 | 113.50 | 67.50 | 30.50 | 21.83 | 767.50 | 17.13 | 547.50 | 3.44 | 15.88 | | | 48 |
| 23 | 79.33 | 40.67 | 110.17 | 62.67 | 28.67 | 22.00 | 615.56 | 16.56 | 468.89 | 2.94 | 18.44 | | | 64 |
| 27 | 74.17 | 41.67 | 94.50 | 56.33 | 32.00 | 18.33 | 633.33 | 18.67 | 293.33 | 2.83 | 17.33 | v | 12 | |
| 28 | 91.00 | 45.33 | 111.33 | 65.33 | 23.67 | 25.00 | 480.00 | 14.11 | 404.44 | 2.83 | 15.78 | | | 80 |
| 38 | 72.00 | 34.33 | 94.67 | 57.83 | 27.83 | 19.00 | 646.67 | 15.83 | 470.00 | 3.33 | 13.17 | | | 15 |
| 39 | 79.67 | 35.33 | 104.67 | 63.50 | 30.33 | 24.81 | 619.67 | 14.67 | 423.33 | 3.75 | 13.33 | | | 15 |
| 41 | 70.17 | 32.83 | 100.17 | 54.83 | 26.50 | 21.33 | 833.33 | 16.00 | 371.11 | 3.94 | 12.00 | | v | 59 |
| 43 | 81.00 | 28.17 | 107.67 | 72.33 | 30.67 | 25.17 | 717.78 | 15.78 | 546.67 | 3.78 | 15.33 | | | 66 |
| 48 | 80.50 | 39.67 | 91.67 | 64.50 | 28.67 | 25.50 | 902.22 | 18.56 | 524.44 | 3.44 | 17.33 | | | 34 |
| 49 | 78.67 | 37.83 | 109.67 | 63.50 | 26.67 | 24.00 | 864.44 | 18.33 | 528.89 | 3.33 | 17.67 | | | 35 |
| 白秀 | 61.00 | 29.00 | 103.67 | 54.67 | 26.67 | 28.83 | 1353.33 | 23.33 | | 3.61 | | | | 57 |

[z] 育苗日期:91.8.26；定植日期:92.10.1；定植至採收:60-70 天；每品系調查 6 株。

表 2-43　紫色花椰菜晚生品系園藝性狀調查表[z]

| 編號 | 株高 (cm) | 球高 (cm) | 展幅 (cm) | 最大葉長 (cm) | 最大葉寬 (cm) | 葉數 (片) | 花球重 (g) | 花球大小 (g) | 花莖重 (g) | 花莖粗 (g) | 花莖長 (cm) | 雞眼 | 花球柳葉 | 收穫率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 78.33 | 33.17 | 114.00 | 65.17 | 29.33 | 26.50 | 700.00 | 18.67 | 451.11 | 3.22 | 17.11 | | | 70 |
| 17 | 74.50 | 41.67 | 104.83 | 58.17 | 28.50 | 25.50 | 840.00 | 18.60 | 672.00 | 3.20 | 24.40 | v | | 13 |
| 37 | 68.83 | 31.00 | 98.33 | 55.33 | 24.33 | 26.33 | 815.56 | 16.67 | 437.78 | 3.50 | 15.22 | | v | 80 |
| 42 | 85.17 | 31.67 | 125.83 | 72.17 | 31.67 | 25.00 | 835.56 | 16.78 | 524.44 | 3.78 | 14.67 | | | 50 |
| 9 | 78.17 | 41.83 | 101.00 | 56.00 | 25.33 | 21.67 | 704.00 | 17.20 | 372.00 | 2.80 | 18.00 | | | 75 |
| 10 | 72.17 | 32.17 | 96.83 | 58.67 | 28.33 | 20.33 | 1213.33 | 21.00 | 506.67 | 3.83 | 16.33 | | | 42 |
| 11 | 80.33 | 35.50 | 114.3 | 61.33 | 34.00 | 23.67 | 884.44 | 17.11 | 528.89 | 3.89 | 14.89 | | v | 51 |
| 12 | 83.83 | 43.83 | 105.00 | 60.17 | 29.33 | 23.67 | 824.44 | 17.22 | 528.89 | 3.67 | 16.89 | | v | 40 |
| 15 | 69.50 | 25.50 | 100.00 | 58.25 | 29.00 | 19.25 | 770.00 | 16.50 | 560.00 | 4.00 | 15.50 | | | 80 |
| 17 | 74.50 | 41.67 | 104.83 | 58.17 | 28.50 | 25.50 | 790.00 | 17.25 | 620.00 | 3.13 | 22.00 | v | | 44 |
| 25 | 85.67 | 34.33 | 116.33 | 68.83 | 30.50 | 26.33 | 1096.00 | 17.40 | 540.00 | 4.20 | 14.00 | | v | 50 |
| 30 | 56.60 | 31.00 | 72.60 | 41.20 | 19.40 | 23.60 | 343.33 | 14.00 | 230.00 | 2.58 | 16.50 | | | 8 |
| 38 | 72.00 | 34.33 | 94.67 | 57.83 | 27.83 | 19.00 | 933.33 | 18.00 | 420.00 | 3.83 | 10.67 | | | 71 |
| 39 | 79.67 | 35.33 | 104.67 | 63.50 | 30.33 | 19.67 | 1186.67 | 21.00 | 513.33 | 4.00 | 14.33 | | | 56 |
| 45 | 66.17 | 32.50 | 93.50 | 52.83 | 23.67 | 21.50 | 591.11 | 15.56 | 333.33 | 2.89 | 16.56 | | | 60 |
| 51 | 88.00 | 41.50 | 113.67 | 65.33 | 26.50 | 30.83 | 860.00 | 16.78 | 680.00 | 3.50 | 21.78 | | | 97 |
| 40 | 80.50 | 32.33 | 106.67 | 63.00 | 29.00 | 28.00 | 877.78 | 17.33 | 500.00 | 4.00 | 12.44 | | v | 51 |
| Purple cape | 76.83 | | 135.67 | 71.50 | 26.33 | 36.67 | 此一品系並無結球 | | | | | | | |

[z] 育苗日期：91.8.26 ；定植日期:92.10.1；定植至採收:70-80 天；每品系調查 6 株。

新品系A-20較對照品種瀧井交配及Rosalind的植株爲矮小，但蟲害發生較爲輕微，其花球顏色呈鮮豔深紫色，花球緊密，花蕾細緻且結球穩定，品質佳;另由加拿大引進purple cape紫花椰菜，其植株展幅大，達135.7公分，蟲害發生相當嚴重，在台灣南部地區種植皆無法結球。

**夏季蘿蔔品種之選育**　本計畫目的在選育出耐熱、抗病性強、豐產、品質佳且根型整齊之蘿蔔新品種。92年蘿蔔春作試驗的結果得知，在16個供試蘿蔔品種中以大白杙根重最重(824公克/條)，齒長尖底（2）蘿蔔的根重（798公克/條）次之，參試的16個蘿蔔品種（系）的平均根重在324-824公克之間。其中以大白杙、齒長尖底（2）、齒長（楠西）、齒長尖底（1）、中生梅花矸及齒長圓底早生及等6個蘿蔔品種之平均根重可達700公克以上。糖度以竹北蘿蔔及黑葉美濃早生蘿蔔爲最高，可達4.50Brix。在參試的16個蘿蔔品種（系）中，以春雪矸仔杙蘿蔔根部的黑心率（10.0％）最高，竹北蘿蔔及倒頭早生次之皆達7.5％，而齒長（楠西）、齒長尖底（2）、明利蘿蔔、大白杙、黑葉美濃早、齒長圓底、夏豐二號及桃園反矸等9個蘿蔔品種則無黑心的現象產生，顯示參試品種間黑心程度差異相當大。92年夏、秋二季蘿蔔耐熱品種選拔試驗結果顯示，在供試的45個品種(系)中以鳳試-129之根重最重，平均根重爲790公克，大白杙根重次之，平均根重爲564公克。甜度方面，則以大白杙之甜度最高(4.7)、鳳試-129 之甜度次之(4.08)。在供試的45供品種(系)中初步選獲朝陽長型菜頭、大白杙、鳳試-129、鳳試-131、鳳試-141、倒頭蘿蔔等6個蘿蔔品種(系)之生育較好，其根型整齊，無歧根及空心現象。

**蘿蔔雄不稔系之選育**　於台灣蘿蔔地方品種當中發現4個單株具有雄不稔特性，於顯微鏡下觀察其花藥內均無花粉粒形成，爲探討此雄不稔之遺傳性及搜尋其維持親，以正常株與此4個雄不稔單株進行兄妹交，共有10個雜交組合後裔可產生雄不稔植株，而以mf9、mf12及mf15爲父本之5個雜交組合後裔均爲雄不稔性植株，以mf10及mf16爲父本之雜交組合則產生分離的現象（表2-44），部分雜交組合後裔可產生全雄不稔性株，但亦有許多亦有雜交組合後裔產生均爲雄可稔植株，顯示此雄不稔性有可能爲細胞質-細胞核互作型雄不稔。評估雜交組合父本的自交後裔雄不稔性之表現，結果mf10及mf15的自交S1世代可分離出雄不稔性株，而其餘三個父本的自交後代仍均爲雄可稔植株（表2-45），父本自交後裔雄不稔性之表現亦可符合細胞質-細胞核互作型雄不稔的遺傳模式。

**洋蔥生產技術改進之研究**　本計畫針對屏東枋山、車城及恆春等洋蔥主要產區目前生產上所遭遇之問題，包括栽培病害、栽培技術及新品種洋蔥選拔等方向進行研究及改進；同時收集不同皮膜顏色的洋蔥品種，進行產地適應性評估選拔，以促進洋蔥品種多樣化，並增加消費者之新鮮感提升國人對洋蔥之喜好。本年度在洋蔥新品種觀察試驗之20個參試品種中，除了HA-230、Red Burgundy Improved、Rio Plata、$F_1$ Solara等四品種因種子發芽率差，導致無植株可供調查，以及Superex、BAT#208、CAL303屬於對照之現有黃皮洋蔥品種之外，初步由13個洋蔥新品種中選獲Rojo與Red Comet2個紅皮洋蔥品種以及TA1013白皮洋蔥品種1個。上述3個選獲之優良品種具有成熟期早、結球整齊、球型佳、分蘗數少、分球率低、不易抽苔以及球色鮮豔等優良特性，每10公畝產量推估值皆在5000公斤以上，中大球比率亦超過60％，屬於高產品種，有望成爲洋蔥優良新品種，下年度將進一步評估選拔。

**小白菜臺農2號'金翠'之育成**　由台灣地方品種自交純化五代，試交組合評估選出原品系代號01-17，在本所團隊合作下經八年的努力，於92年11月10日通過命名複審爲台農2號，爲公家機構育成第一個一代雜交種小白菜。

**表2-44　兄妹交後裔雄不稔性之表現**

| 雜交組合 | 雄不稔後裔(%) | 雜交組合 | 雄不稔後裔(%) |
|---|---|---|---|
| ms1 × mf01 | 0 | ms3 × mf06 | 0 |
| ms1 × mf02 | 0 | ms3 × mf08 | 0 |
| ms1 × mf09 | 100 | ms3 × mf10 | 64 |
| ms1 × mf12 | 100 | ms3 × mf15 | 100 |
| ms1 × mf13 | 0 | ms3 × mf16 | 52 |
| ms1 × mf16 | 59 | ms3 × mf17 | 0 |
| ms2 × mf05 | 0 | ms4 × mf11 | 0 |
| ms2 × mf10 | 56 | ms4 × mf09 | 100 |
| ms2 × mf14 | 0 | ms4 × mf12 | 100 |
| ms2 × mf16 | 33 | ms4 × mf19 | 0 |

**表2-45　父本自交後裔雄不稔性之表現**

| 世代 | mf9 | mf10 | mf12 | mf15 | mf16 |
|---|---|---|---|---|---|
| $S_0$ | mf | mf | mf | mf | mf |
| $S_1$ | mf | ms+mf | mf | mf | ms+mf |

產量高：固定品種以西螺新裕森種子行購得的'小白菜'爲對照品種，一代雜交種的對照品種則採日本武藏野種苗園育成葉色黃白的'金光菜'，經兩年八次區域試驗，綜合 91 年 4 次區域試驗，如表 2-46 所示台農 2 號與'金光菜'產量差異不顯著，較'小白菜'平均增產 26%，增產的效果明顯。

耐熱：台農 2 號與'金光菜'產量差異不顯著，但在台南區域試驗爲塑膠布溫室的環境下，'金光菜'會因高溫而葉片反捲向下，葉面皺縮，台農 2 號則仍維持葉面平滑，外觀商品性較佳。

耐濕：90 年 4 個不同區域試驗有 3 個區域試驗栽培期間雨量超過 200 公厘，台農 2 號新品系的產量與產量指數如表 2-47 所示，在西螺、屏東與霧峰區域試驗平均增產 93%，屏東與霧峰區域試驗雨量高過 300 公厘，台農 2 號明顯優於'小白菜'(OP CK)，綜合 3 個試驗結果，顯示台農 2 號較 '小白菜'(OP CK)更耐溼。

植株直立易採收整理與包裝：西螺、屏東與台南試種農戶皆表示台農 2 號植株直立葉面平整，易於整理菜面，爲其重要特色。

**表 2-46　小白菜供試品種於四個不同區域試驗之平均產量**

| 品種 | 產量（ton/ha） |
|---|---|
| 小白菜(OP CK) | 15.5 |
| 金光菜($F_1$ CK) | 18.1 |
| 台農 2 號 | 19.2 |
| LSD 0.05 | 2.3 |

**夏季耐熱小白菜品種選拔**　由鳳山小白菜與皇京白菜雜交之後裔中，經數次單株與混合選拔後篩選出黃葉品系，並經數年之試種觀察及品種純化，其品質及性狀皆達理想目標，不但具有早期所育成台農 1 號小白菜之優良特性，且葉色爲受市場喜愛之黃綠色，本小白菜新品系已於 92 年 12 月 2 日通過審查正式命名爲小白菜台農 3 號，商品名稱爲「翠玉」。

小白菜台農 3 號新品種適於台灣夏季 5~10 月栽培，植株生長快速，生育期短，播種至採收約 21-24 天，具耐熱性強、品質佳、營養豐富及產量高之特性。台農 3 號小白菜其粗纖維含量（0.94 g/100 g）低，顯示其質地較現有栽培品種細緻柔軟，不易老化，可較一般小白菜栽培品種延遲 7 天採收，有助於菜農調節採收出貨期及數量。台農 3 號小白菜之總醣含量爲 0.31 g/100 g，較對照品種黃金白菜高出 55 %，顯示較一般小白菜品種味甜；維他命 C 含量（53.60 mg/ 100 g）亦高出栽培品種甚多，具營養豐富之特性。產量方面如表 2-48，利用網室栽培，小白菜台農 3 號平均每 10 公畝產量可達 3,200 公斤，較黃金白菜（2,524 公斤/10 公畝）高出 26.8 %。

**小白菜、芥藍、蘿蔔自交不親和性或雄不稔性選拔**　評估小白菜 19 個品系之自交不親和性，蕾期指數最高爲 13.4，最低爲 4.1，花期指數最高爲 7.3，最低爲 1.5，經配對 t-test 檢定，其中有 14 個品系有顯著性差異，5 個品系無顯著性差異(表 2-49)，結果顯示這 14 個品系之原始族群中可能具有自交

**表 2-47　小白菜供試品系在 3 個不同區域試驗，於高雨量影響下的產量與產量指數調查**

| 區域試驗地點 | 設施栽培方式 | 品系 | 降雨量(mm) | 產量（ton/ha） | 產量指數(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 西螺 | 水平網室 | 小白菜(OP CK) | 214 | 22.5 | 100 |
| | 水平網室 | 台農 2 號 | 214 | 26.9 | 120 |
| 屏東 | 網室 | 小白菜(OP CK) | 355 | 9.6 | 100 |
| | 網室 | 台農 2 號 | 355 | 19.1 | 199 |
| 霧峰 | 低架紗網 | 小白菜(OP CK) | 327 | 7.0 | 100 |
| | 低架紗網 | 台農 2 號 | 327 | 18.2 | 260 |

**表 2-48　92 年台農 3 號小白菜在鳳山與新港試區之園藝性狀表現情形 [z]**

| 地點 | 品種（系） | 株高（cm） | 葉長（cm） | 葉寬（cm） | 葉色 | 產量 [y]（kg / 0.1 ha） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 鳳山分所 | 台農 3 號 | 31.2 a | 29.5 a | 11.7 a | 黃綠 | 3200 a |
| | 黃金白菜 | 26.1 b | 24.6 b | 11.9 a | 淡黃綠 | 2524 b |
| 新港鄉 | 台農 3 號 | 32.8 a | 31.1 a | 12.1 a | 黃綠 | 3133 a |
| | 黃金白菜 | 27.0 a | 25.8 b | 13.3 a | 淡黃綠 | 2399 b |

[z] 鳳山分所網試區，播種日期：92 年 4 月 21 日，採收日期：92 年 5 月 15 日，生育日數：24 天；新港試區，播種日期：92 年 4 月 20 日，採收日期：92 年 5 月 15 日，生育日數：25 天。

不親和性存在。評估芥藍 38 個品種(系)之自交不親和性(表 2-50)，蕾期指數最高為 18.4，最低為 0.0，花期指數最高為 12.0，最低為 0.0，其中有 14 個品系 28 個單株之蕾期指數高於 5 以上，花期指數低於 1 以下，具有自交不親和性之潛力。27 個台灣蘿蔔地方品種中，僅在杙仔群類型的一個品系中發現具雄不稔特性，而在此品系之 200 株蘿蔔中只有 4 株為雄不稔，顯示台灣地方品種具雄不稔特性的比率極低；調查所尋獲之 4 個雄不稔性蘿蔔單株之花器型態，其花色 1 株為白色 3 株為粉紅色，而在花蕾大小上與同品系之正常株（mf）有明顯差異，所有雄不稔花蕾均小於正常花蕾；而在雄蕊型態上，雄不稔之花藥均呈現白化及萎縮之現象，且雄蕊之高度大都低於柱頭而有柱頭外露之現象，同品系之正常株其雄蕊高度則皆高於柱頭。

**蕹菜抗白銹病育種**　本年度進行 30 個蕹菜優良品種(系)及 34 個蕹菜雜交組合之園藝特性及白銹病抗病性篩選，初步選獲竹葉青骨蕹菜、桃園一號蕹菜、西螺尖葉蕹菜、蕹菜及朴子長青葉蕹菜等 5 個優良品種(系)（表 2-51），具有株型直立、分櫱數多、產量高、刺瘤少、質地細嫩之特性。另在田間自然發病的條件下，進行白銹病抗病性篩選，選出 FSV 1251、越南蕹菜、Chiao Ho、交合、FSV 1270 及 FSV 1273 等 6 個抗病品系（表 2-52），罹病指數在 5-20 之間，屬於強抗至中抗等級，其植株之莖葉色澤多為黃綠色、葉型較大、刺瘤少、質地細嫩，其餘 24 個品種（系）則皆屬感病等級。

另在雜交組合方面，以鳳試 89039、鳳試 89048 及鳳試 89053 等 3 個新雜交組合的園藝性狀較佳，其雜交後裔之 $F_1$、$F_2$、$F_3$ 及 $F_4$ 世代，田間自然發病指

**表 2-49　小白菜花期與蕾期親和性比較**

| 品系 | 評估株數 | 蕾期指數(A)[z] | 花期指數(B)[y] | A-B(pairing t-test)[x] |
|---|---|---|---|---|
| B1 | 19 | 13.4 | 7.3 | 6.1* |
| B3 | 17 | 9.7 | 6.4 | 3.4* |
| B8 | 9 | 4.1 | 2.6 | 1.5ns |
| B9 | 16 | 7.8 | 5.2 | 2.6ns |
| B11 | 15 | 8.3 | 1.5 | 6.8* |
| B15 | 9 | 11.6 | 2.7 | 8.9* |
| B22 | 24 | 9.3 | 3.8 | 5.4* |
| B29 | 19 | 8.1 | 4.1 | 4.0* |
| B30 | 15 | 7.8 | 4.6 | 3.2* |
| B32 | 13 | 12.5 | 6.9 | 5.7* |
| B35 | 15 | 8.3 | 2.3 | 6.0* |
| B36 | 20 | 5.8 | 3.8 | 2.0ns |
| B37 | 19 | 7.2 | 4.5 | 2.7* |
| B40 | 19 | 8.4 | 4.8 | 3.6* |
| B41 | 13 | 8.1 | 3.9 | 4.3* |
| B42 | 14 | 7.6 | 2.9 | 4.6* |
| B43 | 15 | 7.8 | 3.0 | 4.8* |
| B45 | 12 | 6.4 | 4.1 | 2.3ns |
| B48 | 8 | 4.6 | 2.0 | 2.6ns |

[z] 蕾期授粉後，分別調查蕾期之莢數和種子數，以種子數除莢數為親和指數。
[y] 花期授粉後，分別調查蕾期之莢數和種子數，以種子數除莢數為親和指數。
[x] *表示達 5%顯著水準。

**表 2-50　芥藍自交不親和性品系[z]**

| 品系編號 | 蕾期指數[y] | 花期指數[x] |
|---|---|---|
| 702-2 | 6.4 | 0.0 |
| 702-6 | 8.0 | 0.3 |
| 702-9 | 8.5 | 0.0 |
| 702-12 | 25.5 | 0.5 |
| 704-2 | 9.9 | 0.1 |
| 705-5 | 10.2 | 0.0 |
| 708-5 | 10.0 | 0.8 |
| 708-6 | 7.7 | 0.0 |
| 708-8 | 18.4 | 0.5 |
| 710-4 | 7.6 | 0.5 |
| 710-5 | 7.2 | 0.3 |
| 710-6 | 7.8 | 0.1 |
| 711-1 | 9.3 | 0.9 |
| 711-6 | 8.8 | 0.0 |
| 711-7 | 7.2 | 0.5 |
| 711-8 | 7.0 | 0.0 |
| 714-2 | 13.5 | 0.0 |
| 714-3 | 6.8 | 0.0 |
| 719-3 | 7.0 | 0.7 |
| 724-2 | 6.4 | 0.4 |
| 724-3 | 2.8 | 0.2 |
| 725-1 | 6.6 | 0.3 |
| 728-1 | 5.2 | 0.3 |
| 728-4 | 5.7 | 0.4 |
| 732-1 | 5.2 | 0.4 |
| 732-4 | 10.7 | 0.2 |
| 733-2 | 5.3 | 0.8 |
| 738-1 | 6.9 | 0.1 |

[z] 蕾期高於 5 以上與花期低於 1 以下。
[y] 蕾期授粉後，分別調查蕾期之莢數和種子，以種子數除莢數為親和指數。
[x] 花期授粉後，分別調查蕾期之莢數和種子數，以種子數除莢數為親和指數。

表 2-51　國內外收集引進之蕹菜品種其田間園藝特性調查[z]

| 品種名稱 | 展幅 (cm) | 株高 (cm) | 節間長 (cm) | 莖粗 (cm) | 葉柄長 (cm) | 葉長 (cm) | 葉寬 (cm) | 單株重 (g) | 單叢重 (g) | 分櫱數 (枝) | 刺瘤 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 屏東大葉蕹菜 | 66.00 | 23.17 | 2.87 | 1.00 | 12.33 | 14.63 | 4.13 | 28.73 | 506.83 | 30.67 | 1 |
| 泰國種(大葉種) | 80.33 | 31.23 | 4.30 | 1.07 | 10.57 | 17.83 | 4.17 | 32.20 | 560.70 | 21.67 | 1 |
| 竹葉蕹菜 | 79.00 | 30.00 | 3.13 | 1.07 | 11.10 | 13.40 | 3.67 | 37.20 | 522.17 | 30.33 | 1 |
| Chiao Ho | 80.67 | 32.23 | 2.43 | 1.23 | 12.40 | 15.30 | 4.87 | 47.33 | 467.27 | 20.67 | 0 |
| 交合 Chiao Ho | 54.67 | 22.23 | 2.23 | 1.00 | 11.40 | 12.43 | 3.10 | 35.10 | 375.00 | 25.00 | 1 |
| 白骨長尖葉蕹菜 | 77.33 | 31.07 | 3.63 | 0.87 | 10.27 | 11.47 | 4.17 | 25.07 | 478.30 | 25.67 | 0 |
| 白蕹菜 | 68.00 | 26.20 | 2.50 | 1.20 | 10.43 | 12.73 | 4.07 | 36.80 | 491.47 | 23.67 | 0 |
| 白骨青葉蕹菜 | 76.67 | 32.07 | 2.77 | 0.83 | 7.63 | 10.37 | 2.80 | 21.20 | 482.57 | 32.00 | 0 |
| 蕹菜(FSV0004) | 92.67 | 22.90 | 1.80 | 0.50 | 3.10 | 9.17 | 0.40 | 10.57 | 418.50 | 73.67 | 0 |
| 青骨竹葉蕹菜 | 65.00 | 32.83 | 3.27 | 1.10 | 8.47 | 15.10 | 3.23 | 42.40 | 468.87 | 22.33 | 1 |
| 朴子產竹葉蕹菜 | 79.67 | 33.90 | 2.30 | 0.97 | 7.50 | 12.43 | 2.13 | 38.20 | 424.33 | 19.33 | 1 |
| 竹葉青骨蕹菜 | 78.33 | 38.90 | 3.32 | 1.07 | 10.27 | 14.47 | 2.57 | 45.30 | 582.97 | 19.67 | 1 |
| 桃園一號蕹菜 | 85.33 | 39.53 | 4.10 | 1.03 | 9.30 | 17.10 | 2.27 | 34.57 | 676.67 | 22.00 | 1 |
| 西螺尖葉蕹菜 | 89.00 | 39.93 | 3.90 | 1.20 | 10.40 | 14.37 | 2.63 | 52.63 | 692.37 | 23.00 | 1 |
| 屏東本地種蕹菜 | 81.00 | 34.63 | 2.77 | 1.17 | 11.87 | 15.17 | 2.73 | 42.27 | 951.73 | 34.00 | 1 |
| 竹葉種 | 90.67 | 32.87 | 3.47 | 1.00 | 9.23 | 17.70 | 2.57 | 37.80 | 747.43 | 23.33 | 1 |
| 朴子長青葉蕹菜籽 | 87.00 | 37.23 | 3.13 | 1.13 | 11.17 | 19.10 | 2.97 | 47.73 | 851.43 | 28.00 | 1 |

[z] 播種日期:92.03.28；定植日期:92.04.22；採收日期:92.06.10；採收株數:3 株。

表 2-52　蕹菜白銹病田間自然發病率之調查[z]

| 品種 | 發病率(%) | 罹病指數[y](%) | 抗病等級 |
|---|---|---|---|
| 白骨長尖葉蕹菜 | 19.9 | 5.0 | HR |
| 朴子產竹葉蕹菜 | 99.2 | 83.2 | HS |
| 竹葉青骨蕹菜 | 91.2 | 48.8 | HS |
| 屏東大葉蕹菜 | 76.1 | 34.8 | S |
| 桃園一號蕹菜 | 100.0 | 79.9 | HS |
| 屏東本地種蕹菜 | 58.2 | 22.3 | MR |
| 越南紅骨蕹菜 | 69.0 | 37.9 | S |
| 屏東本地種蕹菜 | 97.7 | 56.7 | HS |
| 白蕹菜 | 91.7 | 18.7 | R |
| 泰國種蕹菜 | 97.5 | 67.7 | HS |
| 竹葉種蕹菜 | 100.0 | 74.0 | HS |
| 白骨青葉蕹菜 | 100.0 | 50.6 | HS |
| 越南蕹菜 | 45.0 | 12.7 | R |
| 竹葉青梗 | 94.1 | 53.9 | HS |
| Chiao Ho | 36.8 | 11.6 | R |
| 竹葉種 | 98.6 | 67.4 | HS |
| 交合 Chiao Ho | 31.7 | 7.9 | HR |
| 朴子長青葉蕹菜籽 | 98.0 | 55.9 | HS |
| 青骨竹葉蕹菜 | 97.5 | 81.0 | HS |

[z] 種植日期：91.04.10；調查日期：91.08.14；三重複；每重複 40-50 株。
[y] 罹病指數 0-10 強抗(HR)；11-20 抗(R)；21-30 中抗(MR)；31-40 感病(S)；41 以上極感(HS)。

數皆在兩親本之間（表2-53及2-54），其植株株型直立，分櫱數多，莖細，匍匐性弱，葉型細狹長，質地細緻，口感佳，有望成為抗白銹病之優良新品系。

**芥菜抗病毒病育種**　為選育抗病毒病之葉用芥菜新品種，提高芥菜品質與產量，增加夏季蔬菜來源，因此進行芥菜抗蕪菁嵌紋病毒(Turnip Mosaic Virus簡稱TuMV)新品種選育。本年度由7個選育中的芥菜雜交及回交高世代品系與對照商業品種小刈，進行芥菜新品系產量比較試驗，結果選獲92-013及92-019二品系，在田間網室中直播栽培5週後採收，其植株之單株重分別為96.1g及91.1g、每10公畝產量推估分別為1,430 kg及1,490 kg，為7個選育的芥菜品系中產量最高者，略高於對照品種小刈之1,400 kg產量。92-013及92-019品系其植株株型皆為直立型，葉形為倒卵形，葉中肋呈圓狹形，纖維細，品質佳且生長快速，播種至採收為35~40天，同時對蕪菁嵌紋病毒(TuMV)分別具耐病及抗病性，有望成為夏季栽培且抗病的優良葉用芥菜新品系。

**莧菜臺農2號'金豐'之育成**　本所自84年即採用台農1號與黃葉種進行雜交，導入葉色黃白的優良特性，連續四代進行選種，選拔出98017，於92年5月13日通過命名複審，命名為莧菜台農2號，商品名稱金豐，其主要特點如下。生育快速產量高：臺農2號與對照品種在葉菜專業生產區之產量、生物產量與株高如表2-55所示，臺農2號生育

**表2-53　鳳試89039雜交後裔白銹病田間自然發病率之調查[z]**

| 雜交組合 | 世代 | 發病率（%） | 罹病指數[y]（%） | 抗病等級 |
|---|---|---|---|---|
| 蕹菜（FSV0004） | $S_3$ | 42.0 | 14.0 | R |
| 桃園一號蕹菜 | $S_3$ | 94.3 | 70.0 | HS |
| 蕹菜（FSV0004）×桃園一號蕹菜 | $F_1$ | 83. | 40.7 | HS |
| 蕹菜（FSV0004）×桃園一號蕹菜 | $F_2$ | 84.7 | 45.7 | HS |
| 蕹菜（FSV0004）×桃園一號蕹菜 | $F_3$ | 84.7 | 44.3 | HS |
| 蕹菜（FSV0004）×桃園一號蕹菜 | $F_4$ | 67.0 | 29.7 | MR |
| 桃園一號蕹菜×蕹菜（FSV0004） | $F_1$ | 67.7 | 33.7 | S |
| 桃園一號蕹菜×蕹菜（FSV0004） | $F_2$ | 84.3 | 53.3 | HS |
| 桃園一號蕹菜×蕹菜（FSV0004） | $F_3$ | 79.3 | 50.3 | HS |
| 桃園一號蕹菜×蕹菜（FSV0004） | $F_4$ | 79.3 | 38.0 | S |

[z] 種植日期：92.04.22；調查日期：92.09.15；三重複；每重複40-50株。
[y] 罹病指數0-10強抗（HR）；11-20抗（R）；21-30中抗（MR）；31-40感病（S）；41以上極感（HS）。

**表2-54　鳳試89048雜交後裔白銹病田間自然發病率之調查[z]**

| 雜交組合 | 世代 | 發病率（%） | 罹病指數y（%） | 抗病等級 |
|---|---|---|---|---|
| 蕹菜（FSV0004） | $S_3$ | 60.7 | 22.7 | MR |
| 竹葉蕹菜 | $S_3$ | 95.3 | 72.3 | HS |
| 蕹菜（FSV0004）×竹葉蕹菜 | $F_1$ | 81.0 | 52.3 | HS |
| 蕹菜（FSV0004）×竹葉蕹菜 | $F_2$ | 83.3 | 55.3 | HS |
| 蕹菜（FSV0004）×竹葉蕹菜 | $F_3$ | 91.0 | 63.3 | HS |
| 蕹菜（FSV0004）×竹葉蕹菜 | $F_4$ | 76.0 | 48.0 | HS |
| 竹葉蕹菜×蕹菜（FSV0004） | $F_1$ | 77.7 | 48.7 | HS |
| 竹葉蕹菜×蕹菜（FSV0004） | $F_2$ | 69.7 | 35.7 | S |
| 竹葉蕹菜×蕹菜（FSV0004） | $F_3$ | 85.3 | 57.0 | HS |
| 竹葉蕹菜×蕹菜（FSV0004） | $F_4$ | 52.7 | 23.7 | MR |

[z] 種植日期：92.04.22；調查日期：92.09.15；三重複；每重複40-50株。
[y] 罹病指數0-10強抗(HR)；11-20抗(R)；21-30中抗(MR)；31-40感病(S)；41以上極感(HS)。

表 2-55　莧菜臺農 2 號在不同期作與對照品種的產量、生物產量與株高比較

| 品種 | 播種時間(年月) | 地點 | 生育天數 | 可售產量(ton/ha) | 生物產量(ton/ha) | 株高(cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 臺農 2 號 | 88.05 | 西螺 | 25 | 27.6(160%) | 35.2(171%) | 37.9(181%) |
| 黃葉種 | | | | 17.3(100%) | 20.6(100%) | 20.9(100%) |
| 臺農 2 號 | 88.08 | 西螺 | 19 | 10.7(-) | 14.0(146%) | 24.6(262%) |
| 黃葉種 | | | | 0.0(-) | 9.6(100%) | 9.4(100%) |
| 臺農 2 號 | 88.09 | 臺南 | 25 | 22.6(145%) | 25.3(135%) | 36.9(168%) |
| 臺南白莧 | | | | 15.6(100%) | 18.8(100%) | 21.9(100%) |
| 臺農 2 號 | 88.09 | 屏東 | 25 | 22.0(124%) | 28.8(120%) | 29.9(183%) |
| 軟枝杏 | | | | 17.7(100%) | 24.1(100%) | 16.3(100%) |
| 臺農 2 號 | 91.02 | 莿桐 | 21 | 11.0(-) | 15.3(143%) | 21.1(245%) |
| 黃葉種 | | | | 0.0(-) | 10.7(100%) | 8.6(100%) |

較快，一般市售大小至少需達 20 公分，在 5 次區域試驗有 2 次當臺農 2 號可以採收時，對照品種仍未達可市售的 20 公分大小，所以可售產量爲 0，臺農 2 號在相同時間採收下，至少較對照品種增產 24%；即使比較包含小株的生物產量，5 次區域試驗平均增產 43%。

品質嫩且葉色黃白：鮮嫩程度評估方式爲測切割力，利用物性測定儀測切割力，值愈低，代表愈嫩，試驗結果如表 2-56，臺農 2 號爲對照品種的切割力少 30%，代表臺農 2 號較黃葉種更柔嫩，可以更能爲消費者接受。

葉色調查結果如表 2-57 所示，L 與 b 值品種（系）間有明顯差異，L 值代表亮度，以對照黃葉種最亮，其次爲台農 2 號爲黃葉種的 95%。b 值愈高，代表黃色程度愈濃，台農 2 號明顯高出台農 1 號 45%，而較黃葉種低 3%。試驗結果顯示台農 2 號目視爲黃白色，測試結果亦証明與台農一號有明顯差別，主要在 L 與 b 值的影響。

**葉用黃麻品系比較試驗**　本所共收 11 品系（表 2-58），分別以穴盤育苗後定植田間，觀察其園藝性狀，可見圓果種、紅骨種、粉紅種、綠骨種植株高度較矮，在 100~108 公分之間，其餘品系較高，均在 120~135 公分之間，葉色以圓果種爲淺綠，紅骨種深綠外，其餘均爲綠色。莖色以圓骨種、紅骨種、粉紅種、ECR/576、chin sura green、D-154 及 61-1-1-2098 爲淡紅至紅色外，其餘均爲綠色；果莢以圓果種爲圓型果莢外，其餘均爲長莢果；花徑以圓果種爲小黃花，花徑僅爲 0.3 公分，其餘花徑約在 0.8 公分；在產量上以紅、粉紅、綠骨種等三種產量最高，平均每次單株產量在 770~900 公克間。品質上除圓果種較硬較有苦味外，其餘長果種葉片質地較軟，品質均佳。甜麻新品系與綠骨黃麻、圓仔黃麻不同，因葉片纖維細嫩，烹調時不必剝掉葉脈，亦無需搓揉以去其苦澀味；植株生長勢強、病蟲害少、管理方便、性耐熱、耐濕、產量高、收穫期長達五個月，採收時割取方便等特點，極適合發展爲台灣地區夏季栽植之新興葉菜。

**利用種子處理方式提早菠菜及茼蒿產期之研究**

在菠菜種子處理試驗方面，本年度將綠湖、綠神及夏秋理想等 3 種不同品種的菠菜種子分別以流動清水，浸潤處理 12 小時後，再將 3 種菠菜種子分別置於 10℃、15℃及 20℃的生長箱中低溫處理 12 小時，再播於鋪有濕潤濾紙之培養皿中，置於 20℃的生長箱中，並以未經低溫處理之菠菜種子作爲對

表 2-56　莧菜臺農 2 號與對照種的切割力評估

| 品系 | 切割力[z]（$g/cm^2$） |
|---|---|
| 臺農 2 號 | 2110b |
| 黃葉種 | 3022a |

[z] 經 T test 測定，同一行所附英文字母相同者，表示差異不顯著 (P=0.05)。

表 2-57　莧菜台農 2 號與對照種葉色測定比較

| 品系[z] | L[y] | b |
|---|---|---|
| 黃葉種 | 62.51 | 48.10 |
| 台農 1 號 | 48.35 | 32.09 |
| 台農 2 號 | 59.35 | 46.59 |
| LSD0.05 | 0.86 | 1.29 |

[z] 91 年 10 月 31 播種，11 月 26 日採樣調查，逢機 10 個葉片爲一區集共三區集。

[y] 以 Minota R200 型調查。

表 2-58　黃麻特性及產量比較調查表

| 編號. | 品 系 | 葉長 (cm) | 葉寬 (cm) | 株高 (cm) | 花徑 (cm) | 果形 | 單株產量 (g) | 品質 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 圓果種 | 14.1 | 5.0 | 108.7 | 0.3 | 圓果 | 668 | 較硬 |
| 02 | 紅 紅骨甜麻 | 11.1 | 5.5 | 100.5 | 0.8 | 長果 | 768 | 優軟 |
| 03 | 粉紅種 | 10.4 | 4.8 | 98.5 | 0.8 | 長果 | 800 | 優軟 |
| 04 | 綠骨種 | 10.6 | 4.8 | 101.6 | 0.8 | 長果 | 904 | 優軟 |
| 05A | ECR/576 | 13.2 | 6.2 | 125.2 | 0.8 | 長果 | 634 | 佳軟 |
| 06B | Chin sura gre- | 13.9 | 5.8 | 122.6 | 0.8 | 長果 | 652 | 佳軟 |
| 07C | D-154 | 13.9 | 6.2 | 129.7 | 0.8 | 長果 | 610 | 佳軟 |
| 08D | JRO-753 | 14.2 | 6.2 | 128.5 | 0.8 | 長果 | 620 | 佳軟 |
| 09E | JRO-620 | 14.6 | 6.4 | 135.2 | 0.8 | 長果 | 545 | 佳軟 |
| 10F | JRO-632 | 13.8 | 6.5 | 126.5 | 0.8 | 長果 | 685 | 佳軟 |
| 11G | 61-1-1-2098 | 13.9 | 6.5 | 128.2 | 0.8 | 長果 | 485 | 佳軟 |

照，7 天後調查其發芽率。由試驗結果得知三種菠菜種子之發芽率以綠神菠菜之發芽率最高，可達 86.7 %，綠湖菠菜種子之發芽率最低，發芽率為 83.5 %。未經低溫處理，其平均發芽率僅有 58.4 %。茼蒿種子品種試驗方面，將大葉茼蒿、虎耳茼蒿及裂葉茼蒿等 3 種不同品種的茼蒿種子分別以流動清水，浸潤處理 12 小時後，再將 3 種茼蒿種子分別置於 10℃、15℃及 20℃的生長箱中低溫處理 12 小時，再播於鋪有濕潤濾紙之培養皿中，置於 20℃的生長箱中，並以未經低溫處理之茼蒿種子作為對照，7 天後調查其發芽率。由試驗結果得知，3 種茼種子之發芽率以大葉茼蒿之發芽率最高，可達 84.4 %，裂葉茼蒿種子之發芽率最低，發芽率為 75.8 %，未經低溫處理之種子，其平均發芽率僅有 60.6 %。

## 食用菇類

**堆肥室內發酵與洋菇品種之選育**　利用室內發酵法製作洋菇之堆肥，進行洋菇品種之選育，針對目前堆肥製作方式改變，其所含營養成份也有別於傳統製作之堆肥，而走菌也採大堆方式，堆肥內走菌之環境條件也有異於傳統堆肥。將目前所有的洋菇菌系，如M＆S、F4KN、GH69、MS08XA3324、A5033 等，選取最適合以室內大堆發酵之堆肥環境條件之洋菇品系，本年度將洋菇 21 個菌系進行栽培，調查其出菇產量及性狀發現有 11 個菌系每噸堆肥可生產切腳洋菇達 283 公斤以上，生物效率達 75%以上，其中有 8 個品系產量比台農選 1 號、台農 2、3 號高出甚多。

**杏鮑菇品種改良之研究**　自美國及荷蘭引進兩個杏鮑菇親本品系，代號分別為 ATCC36047 和 Holland 150，分別分離其擔孢子，進行單孢菌株雜交組合試驗，選取雜交第一代優良品系，繼續分離其擔孢子及品系間雜交組合試驗，經過多次重複試種選拔後，選取產量最高，菇形佳，菇體白，組織堅實之 ARI-ERYN-1 品系，可供商業化栽培之用，特別作為專利申請。其菌絲在 5-30℃均可生長，以 30℃生長速度最快，菌傘平均大小為 8.10x6.72cm，菌柄平均大小為 8.21x3.33cm，菌褶長度 4.57cm，菌褶寬度 0.35cm，傘肉厚度 1.62cm，菌傘中間凹陷，呈淡褐色。平均每一栽培瓶之產量比親本品系高出 38-48 克，生物效率高 20 %以上，採收完成天數提早 1-2 天。

**舞菇生產改進之研究**　舞菇有獨特的芳香味，肉質柔軟脆嫩，是一種高蛋白質、高色氨酸、高維生素E和富含多種礦物質之營養食品。舞菇具有抗腫瘤、強化免疫系統、降低血糖、血壓和膽固醇、抗糖尿病、瘦身效果等，日本和美國研究均證實結合舞菇抽出物和其他療法來治療愛滋病患者，成效十分良好，舞菇多醣已在日本發展成治療惡性腫瘤的藥物。日本及美國已大量生產應市，為完成臺灣舞菇之生產改進，以加強對外來產品之競爭力，農試所利用自動化環控瓶栽生產舞菇已達量產

階段，爲因應未來推廣商業化生產，本年度研究試驗比較菌瓶直立式與橫放式栽培生產，以選拔較省工栽培方法使更符合經濟效益。

利用菇類自動化瓶裝設備，以 0.8 公升栽培瓶裝入木屑 50%、米糠 14%、大麥粉 35%、碳酸鈣 1%、含水量 64%配方之栽培基質，經 121℃高溫高壓滅菌 1 小時，冷卻後再以機械自動接種舞菇栽培用木屑菌種，再以人工將瓶口之接種源壓平，然後將栽培瓶移至 23℃培養室培養菌絲，28 天長滿菌絲。而後將菌瓶移至 18℃、85%RH、$CO_2$ 700ppm 栽培室整框橫向排放，並進行鬆蓋催菇處理，菇蕾漸漸形成，其瓶口之 $CO_2$ 濃度爲 2500 － 3000ppm，菇蕾成長至瓶口時，產生菇水並自行流出排掉，約在鬆蓋二週後，進行開蓋，栽培室空間相對溼度調爲 90-95%，並加長光照時間，菇蕾漸變爲黑色，當成長發育呈葉片狀菇體時，將菌瓶分爲兩組處理，一組菌瓶直立，另一組則仍橫放，進行管理，約在菌瓶搬進栽培室四週後，菇體發育成熟即可開始採收，每瓶僅採收一次，結果直立式菌瓶生產之菇型較圓整，而橫放式菌瓶之菇體微向上彎曲，但菇型尚佳，兩種栽培方式之產量無明顯差異，均可達 155-160 公克/瓶，達預期理想程度。另外採收之新鮮菇體裝入保利龍盤並包以保鮮膜，置於 7℃冷藏櫃冷藏，可保鮮兩週以上，另外採收之新鮮舞菇以 20℃冷風乾燥 3 天後再以 60℃熱風乾燥 1 天成乾品，並包裝成禮盒，精緻美觀，值得推廣。此試驗以菌瓶橫向栽培生產之效果並不亞於直立栽培方式，且可以節省再次擺正菌瓶所耗費之人工，較符合商業生產效益，但未來仍需繼續試驗其穩定性，並再改進菌瓶鬆蓋催菇處理之方式，使更省工而提高出菇一致性。

**舞菇保健產品開發**　舞菇(*Grifola frondosa*)爲中藥豬苓屬之一種，有獨特的芳香味，肉質柔軟脆嫩，是一種營養豐富食品，日本神戶藥科大學難波博士研究顯示舞菇具有抗腫瘤、強化免疫系統功效，此外，和瓊斯普里斯特里醫學博士及大衛休茲博士等人研究均證實舞菇抽出物可治療愛滋病，成效十分良好。舞菇的濃縮產品有膠囊、補充劑及液體萃取物，美國一些醫院會建議正接受化療的癌症患者服用此類藥物，舞菇多醣已在日本發展成治療惡性腫瘤的藥物。農業試驗所經多年研發，已獲得穩定而相當的產量，達到量產階段，即將推廣民間栽培，因此未來利用國產的舞菇子實體開發成保健食品具有相當的潛力，故進行舞菇品種 、栽培基質及栽培管理方法對增進有效成分含量之研究，以開發舞菇多樣化之保健產品，進而可作爲醫療上之應用。

本年度進行舞菇子實體不同發育期之有效成份含量之比較，以菇類自動化瓶栽設備，以 0.8 公升栽培瓶裝入木屑 50%、米糠 14%、大麥粉 35%、碳酸鈣 1%配方之栽培基質，水份含量調節爲 64%，經滅菌後接種舞菇木屑菌種，於 25℃培養至菌絲長滿後，移至栽培室，控制溫度 20℃、濕度 85%、二氧化碳濃度及光照進行摧菇處理，待產生菇蕾後，再調節環境條件使舞菇發育生長，然後於不同生長發育時期分別採收，採收分爲三個時期，第一種爲比正常採收期提早一週採收，第二種爲正常採收期，第三種爲比正常採收期延後一週採收，菇體採收後經過烘乾機烘乾，再進行一般成份、礦物質元素組成份 、多醣體組成份等之分析比較。舞菇分析樣品採自兩種生產方式獲得之菇體，一種爲栽培瓶直立生產，另一種爲栽培瓶橫放生產，其分析結果如表 2-59 所示。

**表 2-59　舞菇子實體不同發育期之成份含量比較**

| 樣品 | 水分 | 粗脂肪 | 灰分 | 總多醣 | 游離糖 |
|---|---|---|---|---|---|
| 直立生產之較嫩菇體 | 6.51 | 1.90 | 7.03 | 9.71 | 10.37 |
| 直立生產之適中菇體 | 4.64 | 1.55 | 7.17 | 9.83 | 8.99 |
| 直立生產之較熟菇體 | 5.23 | 1.43 | 7.37 | 11.07 | 9.04 |
| 橫向生產之較嫩菇體 | 5.88 | 0.96 | 7.02 | 7.19 | 10.35 |
| 橫向生產之適中菇體 | 5.41 | 1.47 | 7.22 | 10.17 | 10.47 |
| 橫向生產之較熟菇體 | 4.57 | 1.38 | 7.41 | 10.41 | 9.57 |

舞菇菇體似乎越嫩，其水分及粗脂肪含量越高；而較成熟之菇體的灰分及總多醣含量均較高；游離糖在較嫩菇體內含量也似乎較高；至於直立生產與橫向生產之菇體成分差異則不易比較。依據以上結果，如果以舞菇多醣體做爲保健功效考量，則選擇較成熟菇體含有較少脂肪及較高的多醣體，應該較爲理想。

此外，舞菇健康美味食譜調製以合乎健康取向之清淡口味，而又不失其美味爲原則，調理較具家常料理之舞菇食譜，計有舞菇飯、舞菇菜飯、白筍舞菇、三菇燴六婆、舞菇肉捲、舞菇豆腐包、太極舞菇、舞菇炒鹹蛋、舞菇三花拼盤、舞菇蛋花湯、炸舞菇、舞菇魚丸湯、舞菇香酥脆、舞菇炒枸杞葉等，希望利用食譜的推展，有助於舞菇之推廣。

**雞腿菇栽培之研究** 雞腿菇(*Coprinus comatus*)在荷蘭、大陸、日本等國均已栽培研究多年，惟由於此菇儲運極為困難，一般在 1 － 5℃下只能維持數小時，即開始有變色軟化現象，因之雖質優味美，但始終未能普遍推廣，為開發臺灣高級多樣化菇類之生產，以因應 WTO 實施後對臺灣菇類生產業者之衝擊，乃擬排除萬難發展較高難度之雞腿菇在台灣產銷，以促進菇業的多元化並達永續發展之目的。

利用木屑太空包栽培，將木屑添加米糠和大麥粉為培養基質，裝入pp塑膠包，製成每包 1.2 公斤太空包，經 120℃殺菌，冷卻後接種兩品種 G 及大 G，於 25℃培養，三週後長滿菌絲，搬移至出菇室進行覆土，將塑膠袋包口打開，覆上約一公分厚土壤，覆土分為泥炭土及砂質壤土兩種試驗，待菌絲長至土表，將溫度降至 18℃及溼度保持 85-95%刺激出菇，四天後開始形成小菇體，然後將溫度提高為 22℃，使菇體漸發育成熟，約在覆土三週後開始採收，結果以大G品種覆蓋泥炭土者生長最快，而大 G 品種平均產量為 218 公克/包，G 品種產量為 145 公克/包。

目前以太空包栽培雞腿菇，採用單包個別覆土方式，其出菇生產面積小，覆土量少而保濕不易，且採收後時常需要補土，為求改進其缺點，未來將進行太空包培養菌絲後，脫袋覆土箱栽，在環控栽培室進行栽培試驗，比較此栽培方式之出菇時間、出菇量、生長發育快慢、產量及品質，做為栽培技術改進參考。並且試驗採收之菇體保鮮，將採收之菇體置於淺盤以保鮮膜包裝，在數種不同冷藏溫度及室溫對照下進行保鮮儲藏試驗，以選出最佳方法，推廣至商業使用。此外對於減少雞腿菇菇體鱗片及變色程度，亦為未來研討改進之項目。

**紫丁香蘑品種改良及栽培技術改進** 評估不同走菌天數對紫丁香蘑LA82和LA84兩品系出菇之影響，發現兩品系之產量均隨著走菌天數的增加而下降，且各處理間之產量並無明顯的差異。LA84品系從覆土至出菇採收所需天數隨著走菌時間而增加，而LA82 品系則以菌絲培養 28 天出菇最快，僅需 36 天，因此 LA82 品系以走菌 28 天為佳，LA84品系則 21 天即可。在覆土厚度方面，兩品系均以不覆土處理者產量最低，LA82 品系以覆土 1 公分處理者產量最高，但與覆土 2 公分及 3 公分處理者並無顯著差異，LA84 品系則以覆土 1 公分最佳，隨覆土厚度的增加，產量亦隨著下降。就出菇天數而言，兩品系亦以不覆土處理者所需時間最久，LA82 品系其他處理則無顯著差異，平均為 37～39 天，而 LA84 品系出菇時間則隨著覆土厚度的增加明顯延後，但覆土 1 公分和 2 公分處理者並未達顯著差異。比較兩品系床栽之產量，發現 LA84 品系明顯高於 LA82 品系，平均每床之產量及生物效率分別提高 3438 克及 22 %，同時，LA84 品系從覆土至出菇所需時間亦較 LA82 品系提早 6 天。

**巴西蘑菇木屑栽培之研究** 巴西蘑菇是近年來備受矚目具有抗癌作用之食藥用菇類，尚有提高免疫力、降血壓、降低膽固醇、改善動脈硬化、改善肝機能、抗過敏及改善骨質疏鬆等功能，此外，含有多種維生素、礦物質、胺基酸及酵素，能增強體力、維持健康、延年益壽，是全方位的營養補充食品。巴西蘑菇在全世界廣為流行，未來在台灣發展具有相當潛力，而巴西蘑菇一般利用稻草或蔗渣栽培，但由於稻草、蔗渣容易受重金屬之污染，在大陸、台灣、日本、巴西等地均有巴西蘑菇菇體吸收過量鎘的問題，所以擬以木屑取代稻草及蔗渣來栽培，利用木屑太空包培養巴西蘑菇菌絲，然後覆土進行箱栽，期望可以生產獲得質優豐產之巴西蘑菇，並減少或避免重金屬之污染，以提升巴西蘑菇栽培技術。

本年度進行品種及覆土種類試驗，(一)巴西蘑菇品種試驗：以木屑 100%、米糠 10%、碳酸鈣 0.5%(體積比)為配方，調節含水量 65 %，配製成木屑太空包，以高溫高壓殺菌 1.5 小時，冷卻後接種巴西蘑菇 ABM(T)及 ABM(B)兩品種，於 25℃下培養菌絲，再經裸包後覆土進行箱栽。另外以稻草製成之堆肥栽培此兩品種巴西蘑菇，作為對照。試驗結果 ABM(T)品種以木屑及堆肥栽培，其菌絲生長均良好，但木屑較適合其出菇生長發育，而稻草堆肥較不理想。ABM(B)均適合木屑及稻草堆肥上生長，但堆肥栽培之產量較高。ABM(T)品種菇型大、菇傘色澤較深，ABM(B)品種通常菇型較小，但出菇量少時，菇體可以發育為較大，此品種菇傘色澤較淺，產量高。(二)巴西蘑菇木屑栽培之覆土種類試驗：先以木屑太空包培養巴西蘑菇菌絲，將木屑加入少量米糠進行堆積處理約一個月以上，並經過數次翻堆，使其較為腐熟之後，再添加米糠及碳酸鈣，混合均勻並調節含水量為67%，然後製成每包 1.2 公斤重之太空包並經過滅菌，接種巴西蘑菇菌種，於 24 － 27℃室溫下培養，約一個多月長滿菌絲，為使其菌絲更為成熟，再繼續培養約 40 天，

然後進行裸包覆土箱栽。利用底部有通氣孔58×39×19cm大小之塑膠箱，於底部舖一層紗布，將裸包平放於箱內，每箱八包，然後分成三組，分別覆蓋3cm厚的砂土、紅土和泥炭土，覆蓋的土壤均需經添加碳酸鈣並調節含水量約爲70 %，覆土後將栽培箱置於栽培室內，控制室溫25℃及80 % RH並通氣循環，時常注意土壤的保濕。待菌絲生長至覆土層且結小菇蕾於土表下時，提高栽培室內通氣量及相對濕度85-90 %，並調節溫度白天爲25℃、晚上20℃，以刺激菇體生長發育，直到發育成熟即進行採收，試驗結果菌絲在紅土生長最快，其次爲砂土，泥炭土最慢，出菇以砂土最快，紅土次之，泥炭土最慢，此外栽培管理研究顯示較高二氧化碳濃度與出菇有密切關係。巴西蘑菇栽培使用之覆土，由於紅土有利菌絲生長，而砂土出菇快，所以未來將進行兩種土壤混合作爲覆土試驗，期望獲得更佳效果。

在產品採收後處理方面，其方法是採收後，盡速去除基部泥土，經清洗菇體並瀝乾，送入烘乾機內，以下列程序烘乾：30℃ 1天→35℃ 1天→40℃半天→50℃半天→55℃ 3-4小時。以此法製成之乾品色澤金黃，品質佳，已開發成精緻禮盒，並於成果發表會中展示。

**菇類種原蒐集與鑑定**　由國內蒐集之食用菇蕈的菌株中發現茶樹菇具有特殊香味及脆嫩的口感，值得開發栽培。利用杏鮑菇自動化瓶栽系統，初步評估茶樹菇菌株TM01，在一週期的產量每瓶爲70公克，生物效率爲39.5%。鑑定上，發現茶樹菇與柳松菇在菌絲、孢子生長形態與子實體外觀，二者極爲相似，只有在菇傘表面皺縮與菇柄下緣暗灰色較明顯與柳松菇不同。

## 花卉及觀賞植物

**低需冷性櫻屬花木繁殖技術之研究**　薔薇科(Rosaceae)櫻屬(Prunus)中有許多品種爲著名的觀賞花木，基於櫻屬觀賞花木之觀賞價值，分年蒐集台灣各類櫻、桃、梅等種源，目前已選拔出PA01、PA02、PC28及PE49等4個能於低海拔地區種植之低需冷性櫻花品系，提供都市庭園與休閒遊樂新的美化植材。本年度利用收集的觀賞桃及梅花的進行品種選拔與改進嫁接繁殖技術，以建立高品質櫻屬苗木現代化之繁殖生產體系。

本年共收集觀賞桃15種及梅花25種(表2-60、2-61)，進行品種低需冷性觀察與選拔，所收集觀賞桃品種中，目前以pp-31、pp-32農試所早期收集之

表2-60　**觀賞桃收集品種性狀調查表**

| 品系代號 | 品系名稱 | 來源 | 花瓣 | 花色 | 開花期 |
|---|---|---|---|---|---|
| pp-20 | 早生桃 | 青潭四十份 | 單瓣 | 桃紅 | 1/30-2/25 |
| pp-21 | 七吋桃 | 蕭家花園 | 重瓣 | 桃粉 | 2/5-3/5 |
| pp-25 | 垂枝桃 | 台大梅峰 | | 白 | |
| pp-26 | 垂枝桃 | 台大梅峰 | | 紅 | |
| pp-27 | 碧桃 | 台大梅峰 | | 粉 | |
| pp-28 | 赤花 | 台大梅峰 | 重瓣 | 深紅 | |
| pp-29 | 八重 | 台大梅峰 | | 粉 | |
| pp-31 | 碧桃 | 農試所 | 重瓣 | 白 | 1/30-3/5 |
| pp-32 | 碧桃 | 農試所 | 重瓣 | 粉 | 2/5-3/10 |
| pp-33 | 碧桃 | 農試所 | 重瓣 | 深紅 | 2/5-3/5 |
| pp-34 | 七吋桃 | 武陵農場 | 單瓣 | 粉/深紅 | 1/30-2/20 |
| pp-35 | 蟠桃 | 武陵農場 | 單瓣 | 粉 | 1/25-2/25 |
| pp-36 | 碧桃 | 苗栗大湖 | 重瓣 | 粉 | |
| pp-37 | 碧桃 | 苗栗大湖 | 重瓣 | 深紅 | |
| pp-38 | 垂枝桃 | 苗栗大湖 | 單瓣 | 粉 | |
| pp-39 | 垂枝桃 | 苗栗大湖 | 重瓣 | 桃紅 | |

表 2-61　**梅花收集品種性狀調查表**

| 品系代號 | 品系名稱 | 來源 | 花瓣 | 花色 | 開花期 | 備註 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pm-14 | 百葉 | 蕭家花園 | 重瓣 | 粉 | 12/10-1/20 | |
| Pm-16 | 碧君梅 | 台大梅峰 | | | | |
| Pm-17 | 梅 | 清境農場 | | 粉 | | |
| Pm-18 | 綠萼 | 台大梅峰 | | 白/綠萼 | | |
| Pm-19 | 見驚梅 | 台大梅峰 | | | | |
| Pm-20 | 武陵梅 | 台大梅峰 | 單瓣 | 紅 | | |
| Pm-21 | 垂枝梅 | 台大梅峰 | 單瓣 | 粉 | | |
| Pm-22 | 月宮殿 | 日本 | 重瓣 | 黃 | | |
| Pm-23 | 兆銘梅 | 台大梅峰 | | | | |
| Pm-24 | 梅 | 后里 | 單瓣 | 粉 | 12/15-1/5 | |
| Pm-25 | 梅 | 后里 | 單瓣 | 白 | 12/10-1/10 | |
| Pm-26 | 梅 | 農試所 | 單瓣 | 白 | 12/20-1/15 | |
| Pm-28 | 唐梅 | 新社 | | 紅 | | |
| Pm-29 | 紅梅 | 霧社 | | 紅 | | |
| Pm-30 | 梅 | 北斗 | 單瓣 | 粉 | 1/20-3/10 | |
| Pm-31 | 梅 | 武陵農場 | 重瓣 | 白 | 11/30-1/10 | |
| Pm-32 | 垂枝梅 | 武陵農場 | 重瓣 | 粉 | | |
| Pm-33 | 綠萼 | 武陵農場 | 單瓣 | 白/綠萼 | | |
| Pm-34 | 梅 | 武陵農場 | 重瓣 | 粉 | | |
| Pm-35 | 梅 | 武陵農場 | 單瓣 | 白 | | 原生種 |
| Pm-36 | 垂枝梅 | 苗栗大湖 | 重瓣 | 粉 | | |
| Pm-37 | 垂枝梅 | 苗栗大湖 | 重瓣 | 白 | | |
| Pm-38 | 梅 | 苗栗大湖 | 單瓣 | 粉 | | |
| Pm-39 | 梅 | 苗栗大湖 | 重瓣 | 粉 | | 花中花 |
| Pm-40 | 紅梅 | 苗栗大湖 | 重瓣 | 紅 | | |

碧桃生長勢最佳、耐修剪，但成株大苗主幹主枝易遭白蟻危害，而以苦桃作爲砧木時，則須注意流膠病之防治。此外於夏秋季高溫期(五至九月)之每月上旬，以觀賞梅花 2 種(Pm-14 百葉梅及 Pm-36 垂枝梅)及桃(pp-32 碧桃)1 種，以改良式切接法嫁接盆栽砧木上，然後以遮陰(遮陰網室)與不遮陰(露地)處理，調查結果顯示有遮陰者成活率顯著較不遮陰者高，利用改良式切接法配合遮陰處理，可提高嫁接存活率至 80 % 以上(表 2-62)。

**優質文心蘭品種選育**　文心蘭目前是台灣重要外銷切花之一，在栽培上有花色單一、產期過於集中、高溫多雨期病害嚴重及切花品質差的問題，在專利權日益突顯的今天，開發自有的優良新品種就顯得極爲重要。本研究收集文心蘭屬及其近緣屬

表 2-62　**不同嫁接處理對觀賞梅花及桃花嫁接存活率比較(%)**

| 月別 | 處理別 | 百葉梅 | 垂枝梅 | 碧桃 |
|---|---|---|---|---|
| 5 月 | 遮陰 | 100 | 80 | 100 |
| | 不遮陰 | 40 | 60 | 40 |
| 6 月 | 遮陰 | 100 | 80 | 100 |
| | 不遮陰 | 40 | 40 | 20 |
| 7 月 | 遮陰 | 80 | 80 | 80 |
| | 不遮陰 | 20 | 20 | 40 |
| 8 月 | 遮陰 | 80 | 80 | 100 |
| | 不遮陰 | 20 | 0 | 20 |
| 9 月 | 遮陰 | 80 | 60 | 80 |
| | 不遮陰 | 20 | 20 | 0 |

種原，並進行屬內或種屬間雜交授粉，共培育成熟果莢276個，獲得78組不同雜交親本組合。文心蘭無論屬內的種間雜交或與近緣屬的屬間雜交其親合力都差，除了種屬間親合力差的問題外，溫度及花朵成熟度也會影響文心蘭雜交授粉成功率。由試驗結果得知，冷涼季節取用新鮮花朵進行授粉，有助於提高文心蘭雜交授粉的結莢率。不同雜交親本所獲得的蒴果發育所需的日數差異極大，由50天～226天不等。成熟的果莢陸續摘下進行胚培養，當胚萌芽後，移至修正的KC固體培養基，於光照下繼續培育，共有40組已培育成雜交實生苗(表2-63)，其中34組雜交實生苗部分種苗已進行馴化並移出種植。目前已有四組雜交實生苗已有少數開花株。由於蘭科植物生育緩慢，正加強種苗的生育管理，待進一步優良單株選拔。

**文心蘭盆花品種選育及產期調節技術**　本年度引進之種原經性狀評估後，Onc. Aloha、Onc. Aloha × Onc. Sweet Sugar "Emperor"、Onc. Sweet Sugar ( Onc. Sweet Sugar "Emperor")、Odtna. Lorraine's Fouteenth、Onc. ornithorhynchum、Onc. Twinkle "Fragrance Fantasy"、Onc. Twinkle "CT. Red Fantasy"、Onc. varicosum Baldin 都是不錯的親本。以花粉行體外培養測定花粉活力，發現順利著果的組合，多為父本的花粉活力高者(表2-64)，如 Odtna. Lorraine's Fouteenth、Onc. Lanceanum及 Mtdm. Cleo's Pride "Hama"的花粉發芽率分別是78.2、80及85%，Onc. Gower Ramsey 花粉經數次體外培養發芽率均為0，以其為花粉親亦未順利著果。部分組合雜交數次所得著果率也不穩定，推測有遺傳不平衡現象。在177個雜交組合中僅7個組合著果成功，已無菌播種，另有4個雜交組合實生苗正處於瓶苗發育階段。初步試驗成果顯示，增加雜交花朵數、使用體外培養發芽率高之花粉作為父本及使用正反交，均可有效提高授粉著果率。

**石斛蘭新興品種之選育**　本年度進行30個石斛蘭雜交組合之授粉工作，結實後利用二分之一MS培養基播種，已發芽者有 D. Chaisri Flaref No. 151×D. jonannis、D. Burana White No.227×D. Daimond Queen、D. superbum×(D. Pinky-White Gem×D. Snow Sprite)、D. antennatum×D. Ruby Slipper '

表2-63　文心蘭與近緣屬雜交授粉結莢之親本組合調查

| 調查時間 | 1997.6-1998.6 | 1998.7-1999.6 | 1999.7-2000.12 | 總計 |
|---|---|---|---|---|
| 雜交種子數 | 3 | 24 | 13 | 40 |
| 發芽後褐化或污損種子 | 1 | 6 | 6 | 13 |
| 未發芽 | 2 | 18 | 5 | 25 |
| 總雜交數 | 6 | 48 | 24 | 78 |

表2-64　文心蘭近緣屬體外花粉發芽率

| 原生種/品種 | 不同培養日數(天)下之花粉發芽率 (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Colm. Jungle Monarch "Everglades" | 0 | 25.0 | 32.0 | 39.3 | 46.7 | 67.0 |
| *Brs. Datacosa "C.C."* | — | — | 47.5 | 70.0 | 71.5 | 68.0 |
| *Colm. Wildcat* | 0 | 0 | 5.0 | 10.1 | 20.0 | 25.3 |
| *Mtdm. Cleo's Pride "Hama"* | 0 | 17.5 | 43.7 | 68.3 | 69.7 | 85.0 |
| *Mtdm. Hawaiian Sunset* | 0 | 15.0 | 55.0 | — | — | 87.0 |
| *Mtdm. Issaku Nagata "Volcano Queen"* | 0 | 5.0 | 10.0 | 48.6 | 53.7 | 55.0 |
| *Onc. Aloha* | 0 | 4.7 | 41.3 | 41.5 | 40.8 | 40.5 |
| *Onc. Gower Ramsey* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *Onc. Sweet Sugar* | 6 | 13.3 | 59.8 | 68.7 | 66.8 | 67.7 |
| *Odtna. Lorraine's Fourteenth* | 0 | 48.0 | 67.5 | 70.0 | 79.8 | 78.2 |
| *Dgmra. Winter Wonderland "White Fairy"* | — | — | — | — | — | 74.5 |
| *Onc. lanceanum* | — | — | — | — | — | 80.0 |

表 2-65　已完成的九組石斛蘭雜交組合品系

| 編號 | 雜交組合 | 實生播種情形 |
|---|---|---|
| 1 | D. *antennatum* ×D. *Ruby Slipper 'Hsinying'* | 已播種已播種萌芽 |
| 2 | (*D. Candy Stripe*×*D. Modame Vipa*) × D. *sanderae var.major* | 已播種萌芽 |
| 3 | *D. Chaisri Flaref* No.151×D.*jonannis* | 已播種萌芽 |
| 4 | D.*superbum*×(D.*Pinky-White Gem*×D.*Snow Sprite*) | 已播種萌芽 |
| 5 | D. *Burana White* No.227×D. *Daimond Queen* | 已播種萌芽、出瓶 |
| 6 | D. *Burana White* No.227 × D. *formosum* | 已播種萌芽、出瓶 |
| 7 | D. *Com* (M) × D. *Little Diamond -compactum 'M'* | 已播種萌芽、出瓶 |
| 8 | D. *Daimond Queen* × D. *Burana White* No.227 | 已播種萌芽、出瓶 |
| 9 | D. *Daimond Queen* × D. *superbum* | 已播種萌芽、出瓶 |

Hsinying'、(D. Candy Stripe×D. Modame Vipa) × D. sanderae var.major、D. Daimond Queen × D. Burana White No.227、D. Daimond Queen × D. superbum、D. Com (M) × D. Little Diamond -compactum 'M'、D. Burana White No.227 × D. formosum等9個組合(表2-65)，經MS培養基做中間移植，目前已健化出瓶者計有D. Daimond Queen × D. Burana White No.227、D. Daimond Queen×D. superbum、D. Com(M)×D.Little Diamond-compactum 'M'、D. Burana White No.227×D. Daimond Queen、D. Burana White No.227 × D. formosum等5個雜交組合，皆已順利移至二吋半軟盆中培育，後續將進行單株選拔工作，期待能選獲花型佳之石斛蘭新品系。

**火鶴花品種選育**　臺灣的火鶴花栽培主要分佈在埔里、后里、屏東、嘉義及台南等地，栽培面積100公頃以上，近年來外銷日本市場已超過四百萬枝以上。台灣栽培的火鶴花品種主要來自於荷蘭的種苗公司，因地域環境的差異，季節性切花品質不穩定，而近年來細菌性葉枯病的爲害，使得火鶴花生產面臨更大的壓力，有必要從品種選擇，栽培管理等來增加火鶴花的抗病及耐候能力。

爲選育優良或抗病之切花、盆花新品系，提高切花品質及產量，花卉中心收集80個以上之火鶴花種原，利用人工雜交授粉，培育雜交後代，近年來陸續篩選優良單株達350個以上，除陸續篩選開花性狀優良單株外，並自初選單株中淘汰週年切花性狀表現不穩定株系，並就切花特性較佳之31個單株系進行組織培養。其中86FT，TARI002、007、P001、P002已有再生植株（如表2-66）；TARI002可望於下年度進行品系比較。92年度以農試所代號02、25、18、68、75、83、107、101、102、109等親本爲主、進行123個雜交組合，並陸續移植中。紫色花品種Hawaii Arcs以混合授粉獲得少量種子，並已發芽培育中。

**火鶴花無土栽培技術**　不同栽培介質對火鶴花生育之影響方面，火鶴花品種"Tropical"以纖維、花泉、蛇木屑、科技土、保綠人造土等介質組合栽培於U型槽7個月後，以椰纖+科技土生長最好，株高、葉柄、花梗都是最長，其中株高和花梗與對照組具有顯著差異（如表2-67），花泉介質生長最差。但在栽培18個月後，以花泉介質栽培火鶴花生育最好，蛇木屑＋科技土＋椰纖介質次之，科技土＋椰纖再次之，對照組之火鶴花生育最差。花泉初期生長表現最差，可能原因爲花泉彼此間空隙很大，根部與花泉接觸面積小，養分與水分吸收不足，後期因根部範圍擴大，吸收範圍增加，且花泉不會因澆水產生介質下陷與密實問題，根部通氣佳，故後期生長良好。

不同栽培槽對火鶴花生育之影響上，火鶴花Tropical種植於W型槽及傳統U型槽18個月後，結果顯示，W型槽在株高、葉柄長、葉長、花梗長、花長都優於傳統U型槽，其中株高、葉長、花梗長、花長與對照組具有極顯著差異，葉柄長與對照組具有顯著差異(表2-68)。U型槽不同栽培介質組合方面，建議使用花泉或蛇木屑＋科技土＋椰纖，W型槽使用保綠人造土＋椰纖。肥培方面，建議初期可搭配施用有機肥，但仍以緩效性奧妙肥爲主。

**彩色海芋品種及栽培技術改良**　海芋可分爲常綠性白花海芋(Z. aethopica)及落葉性之彩色海芋，因台灣地處亞熱帶，夏季高溫多濕，限制了彩色海芋的栽培，而細菌性軟腐病及毒素病的危害更造成

**表 2-66 火鶴花選優單株之花序特性及其組培情形**

| 品系代號 | 花瓣色 | 肉穗色 | 莖色 | 試管內繁殖 | | | 備註 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 葉培養 | 癒合組織 | 花芽 | |
| 86-FT | 白 | 綠 | 綠 | v [z] | v | v | |
| TARI-002 | 粉綠肩 | 綠 | 綠 | v | v | v | |
| TARI-007 | 綠 | 綠 | 綠 | v | v | v | |
| TARI-009 | 紅 | 紅 | 綠 | v | v | | |
| TARI-033 | 紅 | 黃 | 褐 | v | v | | |
| TARI-099 | 粉紅 | 粉 | 紅 | v | v | | 有香味 |
| TARI-149 | 桔綠肩 | 黃 | 褐 | v | v | | |
| TARI-191 | 紅 | 紅 | 紅 | v | v | | |
| TARI-205 | 紅 | 黃 | 綠 | v | v | | |
| TARI-255 | 桔綠肩 | 黃 | 褐 | v | | | 蝴蝶形,盆花 |
| TARI-256 | 白 | 黃 | 綠 | v | v | | |
| TARI-281 | 紅 | 紅 | 褐 | v | v | | 盆花 |
| TARI-298 | 桔 | 黃 | 褐 | v | v | | 蝴蝶形,盆花 |
| TARI-299 | 桔 | 黃 | 褐 | v | v | | 蝴蝶形,盆花 |
| TARI-352 | 珊瑚粉綠肩 | 黃 | 綠 | v | v | | |
| TARI-355 | 白 | 黃 | 綠 | v | | | |
| TARI-357 | 淡粉綠肩 | 黃 | 褐綠色 | v | v | | |
| TARI-358 | 淡粉綠肩 | 黃 | 綠 | v | | | |
| TARI-359 | 粉 | 粉紫 | 褐綠色 | v | | | |
| TARI-361 | 粉綠肩 | 黃 | 綠 | v | | | 蝴蝶形 |
| TARI-362 | 白綠肩 | 黃 | 褐綠色 | v | | | |
| TARI-363 | 桔綠肩 | 黃 | 褐綠色 | v | | | |
| TARI-364 | 紅棕色 | 黃 | 綠 | v | | | |
| TARI-365 | 暗紅綠 | 綠 | 綠 | v | | | |
| TARI-366 | 桔綠肩 | 黃 | 綠 | v | | | |
| TARI-367 | 淡粉 | 粉紫 | 綠 | v | | | Tulip type |
| TARI-368 | 檸檬黃 | 綠 | 綠 | v | | | |
| TARI-369 | 桃紅 | 黃 | 綠 | v | | | 蝴蝶形 |
| TARI-B002 | 紅綠肩 | 黃 | 褐 | v | v | | 蝴蝶形,育種用 |
| TARI-P001 | 紅 | 紅 | 褐 | v | v | v | 盆花 |
| TARI-P002 | 紅 | 桔 | 褐 | v | v | v | 盆花 |

[z] V 表示培養進行中。

表 2-67 火鶴花 Tropical 以 U 型槽及不同栽培介質組合生長之差異

| 生長期(月) | 介質 | 株高 (cm) | 葉柄長 (cm) | 葉寬 (cm) | 葉長 (cm) | 花梗長 (cm) | 花寬 (cm) | 花長 (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 保綠人造土 | 28.1 | 25 | 16.3 | 19 | 30 | 8 | 7 |
| | 椰纖+蛇木屑+科技土 | 34.4 | 28 | 19 | 23.3 | 36 | 9.3 | 9 |
| | 椰纖+科技土 | 40 | 29.1 | 15.4 | 21.4 | 43.5 | 8.5 | 7.5 |
| | 椰纖 + 花泉 | 33.1 | 28.3 | 16.9 | 22 | 34.5 | 8.2 | 7.7 |
| | LSD0.05, 0.01 | 5.9, 8.2 | 5.8, 8.2 | 6.0, 8.4 | 3.4, 4.7 | 9.6, 13.5 | 2.1, 2.9 | 1.7, 2.4 |
| 18 | 保綠人造土 | 61.3 | 44.8 | 23 | 28.2 | 60.7 | 10.7 | 10 |
| | 椰纖+蛇木屑+科技土 | 59.5 | 42.6 | 23.9 | 27.7 | 58.2 | 11.0 | 9.7 |
| | 椰纖+科技土 | 52.4 | 41.3 | 22 | 26.8 | 56.5 | 10.7 | 9 |
| | 椰纖+纖維 | 55.5 | 38.7 | 22.9 | 26.6 | 54.5 | 10.7 | 9.1 |
| | $LSD_{0.05, 0.01}$ | 2.4, 3.2 | 2.2, 3.0 | 0.9, 1.1 | 1.1, 1.5 | 2.3, 3.1 | 0.5, 0.7 | 0.7, 1.0 |

表 2-68 火鶴花 Tropical 不同栽培槽生長之差異

| 生長期(月) | 栽培型式 | 株高 (cm) | 葉柄長 (cm) | 葉寬 (cm) | 葉長 (cm) | 花梗長 (cm) | 花寬 (cm) | 花長 (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | W 型槽 | 37 | 28.3 | 16.3 | 22 | 35.7 | 10.2 | 7 |
| | U 型槽 | 33.1 | 28.3 | 16.9 | 22 | 34.5 | 8.2 | 7.7 |
| | T 0.05, 0.01 | 6.9, 9.7 | 4.7, 6.7 | 0.7, 0.9 | 3.9, 5.5 | 5.9, 8.3 | 1.3, 1.8 | 1.5, 2.1 |
| 18 | W 型槽 | 58.3 | 41.2 | 22.8 | 28 | 57.7 | 11.1 | 10.9 |
| | U 型槽 | 55.5 | 38.7 | 22.9 | 26.6 | 54.5 | 10.7 | 9.1 |
| | T 0.05, 0.01 | 2.0, 2.7 | 2.3, 3.0 | 1.9, 2.5 | 1.0, 1.4 | 2.2, 2.7 | 0.5, 0.6 | 0.8, 1.0 |

栽培者重大損失。本研究針對彩色海芋篩選耐抗軟腐病及耐熱性良好品系，不同花色之高產品系，利用組織培養技術繁殖健康種苗，進行肥培試驗，建立種球大量及快速繁殖培育技術，來建立高品質彩色海芋的生產體系，增進農民種植意願及收益。

本年度進行雜交(或自然受粉)種子胚培養 192 組合，並已採收小種球冷藏中。收集的品種中以 Black Eye Beauty 對軟腐病之耐病性最強但切花產量偏低。92 年篩選優良單株 13 株，以金黃色系與鵝黃色系爲主。

週年養球試驗每月定植選系 851025 組培苗，種植 6 個月後採收種球調查結果如圖。種球肥大效率隨定植時環境溫度上升而增加，不同月別定植採收之種球大小以 8、9 月最高，而 3 月定植者平均球徑最小，於 8-11 月定植所採收種球大於 3cm 之種球數近 90%。整體結果顯示於雲林地區，8 至 11 月間是較適合養球的時期(圖 12)。

**唐菖蒲品種選育**　唐菖蒲爲台灣三大切花之一，栽培面積佔第二位，每年約 700 至 800 公頃，但仍有下列瓶頸有待改進：1.主要栽培品種均由國外引進，種球品質受制於進口國；2.部分品種開花性狀不良；3.首腐病及灰黴病等主要病害之危害。基於生產體系建立之必要性，農業試驗所乃積極從事唐菖蒲品種之選育。

結果顯示E6 於北斗種植至切花日數，約 80 天；花梗長可達 1.2 公尺以上，高於各參試品種。小花數約 14 朵，略低於 g406；花長及花寬約爲 8-9cm 以上，屬中大輪花系(表 2-69)。第二朵花謝壽命終止時之小花顯色數約爲 8 朵，小花開放數於約 5 朵，除 g406 外，品種間並無明顯差異；於良好切花保鮮處理下，第二朵花謝壽命可達 8 天。切花經 4℃冷藏一週後，第二朵花謝壽命約 7 天（表 2-70）。

E6 品系適於台灣主要產區栽培，中晚生。花梗直立，花梗長可達外銷一級切花標準。紅色系，消費接受度高。種球繁殖容易，有利於自行留種。依一般栽培及施肥方式行田間管理，全年皆可栽培。夏季切花生產，若欲以低溫冷藏以調節出貨，應注意保鮮處理，以免影響開花品質。E6 品系具有一

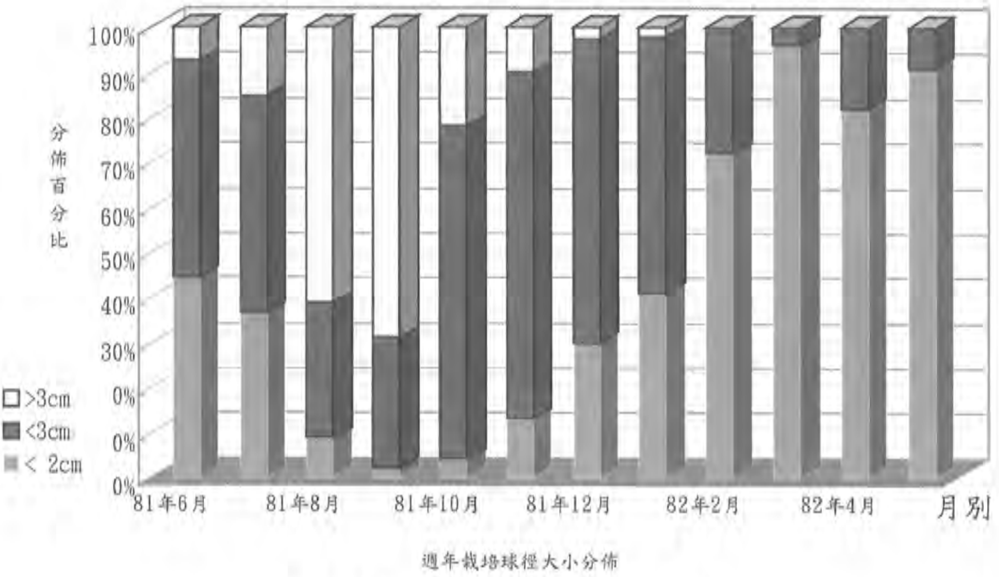



圖 12　彩色海芋週年栽培採收種球之大小分佈

表 2-69　91 年夏作新品系 E6 與商業品種切花性狀之比較[zy]

| 品種(代號)[x] | 切花所需日數(天) | 花梗直徑(mm) | 花梗長(cm) | 花梗重(g) | 小花數(朵) | 花序長(cm) | 花序/花梗 | 花(cm) | | 小花顯色數(朵) | 小花開放數(朵) | 第二朵花謝壽命(天) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 長 | 寬 | | | |
| E6 | 80.00a | 9.33ab | 121.56a | 102.63a | 14.44b | 43.28a | 0.36a | 8.43a | 10.48a | 7.83b | 5.11a | 8.00a |
| g213 | 81.00a | 9.48ab | 115.47b | 114.39a | 10.17c | 31.61c | 0.27c | 8.09a | 7.65c | 8.28b | 5.33a | 6.72b |
| g406 | 76.00b | 9.92a | 112.08b | 113.17a | 16.78a | 35.22bc | 0.32b | 8.22a | 8.33b | 10.44a | 6.11a | 6.83b |
| g4436 | 69.00c | 8.74b | 117.00ab | 101.26a | 14.28b | 36.50b | 0.31b | 6.43b | 6.40d | 7.50b | 3.94b | 7.00b |

[z] 採 RCBD，三重複，小區面積 0.8×1.5m²，各 30 株。
[y] 同一欄英文字母相同者，係鄧肯氏多變域測定差異不顯著（(=0.05）。
[x] 品種代號：g213（Red Beauty）、g406（Ben Venuto）、g4436（Eerde）。

週以上之第二朵花謝壽命，種球繁殖容易，於一般防治管理下，未發現莖腐病及灰黴病危害，因此不需特殊之病害防除措施，只需按目前一般防治原則施藥。目前已提出命名申請中。

**百合品種選育**　臺灣百合、鐵炮百合、鹿子百合及細葉卷丹，爲臺灣重要球根花卉之一，中部地區爲主要產地。商業性大量生產的百合切花，可區分爲鐵炮型、亞洲型及東方型三大類，夏季高溫之阻隔成爲產業發展之最大障礙。切花生產上，種苗費佔三分之一強，種球的價格爲生產成本中的限制因子之一。本年度試驗結果，鱗片插 12 週後，每片鱗片平均再生小鱗莖約 1.33-2.67 個，其中共有 5 個樣本超過 2 個，以蘭嶼族群的鱗片插再生能力

表 2-70　91 年夏作新品系 E6 與商業品種切花耐冷藏力之比較[z]

| 品種代號[x] | 冷藏後第二朵花謝壽命[y](天) | 冷藏後小花顯色數(朵) | 冷藏後小花開放數(朵) |
|---|---|---|---|
| E6 | 7.17a | 4.56c | 3.81b |
| g213 | 5.67bc | 5.11c | 3.07b |
| g406 | 5.39c | 7.61a | 5.11a |
| g4436 | 6.89ab | 5.89c | 3.42b |

[z] 採RCBD，三重複，小區面積 0.8×1.5m²，各 30 株，逢機選取 6 枝切花。
[y] 同一欄英文字母相同者，係鄧肯氏多變域測定差異不顯著（=0.05）。
[x] 品種代號：g213(Red Beauty)、g406(Ben Venuto)、g4436(Zerde)。

最強，試驗調查期間平均可得到約2.67個小鱗莖。鱗片插之再生小鱗莖平均可以約有4-7片鱗片葉，最少的是鐵炮百合x Casa Blanca只有3.89片，而澳底族群則多達7片葉，5片葉以下的有6個樣本，6片葉以上的有6個樣本。鱗片插之再生小鱗莖繼代培養12周之後，葉片生長速度不一，最慢的是鐵炮百合x Casa Blanca，實驗結束時只有7.89片葉，每週平均只長出0.33片葉；最快的是東埔族群，實驗結束時可以長出21.11片葉，每週平均長出1.24片葉，生長速度較爲快速，平均每週長出葉片1片以上的有4個樣本。台灣百合x香水百合已有開花株，完成上述早熟性調查，結果顯示葉片發生速度介於兩親本間，藉由與台灣百合之雜交可以有效提升東方型百合之生育速度現正繁殖以便進一步之園藝性狀評估（表2-71）。

**孤挺花品種選育**　孤挺花爲石蒜科華胄蘭屬之熱帶球根花卉，在歐美多利用於盆花或花壇裝飾，是用途廣泛具有發展潛力之球根花卉。基於建立球根花卉自有生產繁殖體系，進行孤挺花切花與快速養球品種之選育有其必要與急迫性。

92年度選出夏季開花之優良單株，由表2-72可見經選拔大花、抽花數高(尤其在五月至九月間)、花莖長且瓶插不易切口裂卷之單株有08×10-353等24株，此外可於12個月內由直徑1公分小球培育成開花球（周徑30公分）之快速養球品系單株，有紅色品系 01x08-007、01x02-001、08x08-001、09x02-003、白色系品系有 08x10-006、粉色品系有04x10-160等6株。而在營養繁殖方面，以04×10-257等優良單株15種之花序進行組織培養，繁殖速率目前以子房輪切較佳、花瓣次之、小花梗較弱；配方目前以H1、H2、H3及H6表現較佳(表2-73)。

**熱帶花卉—赫蕉屬品種選育及栽培改進之研究**

本年度進行小天堂鳥蕉--粉鳥蕉、彩虹鳥蕉每月抽花數調查，7.5平方公尺之單位面積，粉鳥蕉每月抽花數平均107支，單行種植者98支，雙行種植者110支，三行種植者113支。彩虹鳥蕉每月抽花數平均57支，單行種植者57支，雙行種植者56

**表2-71　百合鱗莖再生及鱗片葉之生長**[z]

| 品種(系) | 鱗莖再生數（個） | 起始鱗片葉（片） | 最終鱗片葉（片） | 鱗片葉發生（片/週） |
|---|---|---|---|---|
| Dp | 1.78cd | 6.28ab | 21.11a | 1.24a |
| 台灣百合 | 2.11bc | 5.22b-e | 20.00ab | 1.23ab |
| GW | 1.33e | 5.72bc | 18.61abc | 1.07abc |
| MG | 1.56de | 5.44bcd | 17.44bc | 1.00a-d |
| TM | 1.78cd | 4.72b-e | 16.61bcd | 0.99b-e |
| WS | 1.67cde | 6.44ab | 18.33abc | 0.99a-e |
| SO | 1.39de | 5.67bc | 16.50bcd | 0.90c-f |
| HH | 1.67cd | 5.61bc | 16.28bcd | 0.89c-f |
| Od | 1.78cd | 7.06a | 17.61bc | 0.88c-f |
| LA | 2.67a | 5.72bc | 15.83cd | 0.84c-f |
| GI | 2.33ab | 6.22ab | 16.11bcd | 0.82def |
| WUS | 1.78cd | 6.33ab | 15.94cd | 0.80d-g |
| NW | 1.78cde | 6.33ab | 15.44cde | 0.76d-g |
| JS | 1.44de | 4.78cde | 13.78de | 0.75e-g |
| YL | 1.44de | 4.28de | 12.22ef | 0.66fg |
| 臺灣百合 x Casa Blanca | 1.78cde | 4.67cde | 11.00efg | 0.53gh |
| Purple Sensation | 2.11bc | 4.22de | 08.44fg | 0.35h |
| 鐵炮百合 x Casa Blanca | 2.44ab | 3.89e | 07.89g | 0.33h |

[z] 英文字母相同者，表示在5 %顯著水準下差異不顯著。

表 2-72　92 孤挺花選優單株性狀調查表(92 年 6~10 月)

| 單株編號 | 葉數 | 最長葉(cm) 長 | / 寬 | 病[z]蟲害 | 花苔數 | 花苔 長 cm/寬 mm/厚 mm | 花朵數 | 最大花直/橫徑 cm/cm | 花色 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 5 | 61 | 6 | N | 1 | 40/19.8/17.6 | 2 | 20/17 | 白底紅條紋 |
| 0 | 5 | 65.5 | 5.3 | N | 1 | 49/24.2/21.8 | 4 | 14/15.5 | 紅花白條紋 |
| 0 | 8 | 66 | 6.3 | N | 2 | 58/26.5/26.1 | 4 | 17/15 | 紅花 |
| 0 | 5 | 66 | 6 | N | 1 | 47/23.6/19.3 | 2 | 15.5/16 | 朱紅 |
| 0 | 6 | 71 | 4.3 | N | 1 | 59/21.8/18.6 | 2 | 17/20 | 朱紅 |
| 0 | 8 | 77.5 | 6 | N | 2 | 58.5/30.0/22.7 | 4,5 | 18.5/18.5 | 重瓣白底紅條紋 |
| 0 | 10 | 82.5 | 5.7 | N, P | 1 | 63/23.4/21.3 | 2 | 15/16 | 白底紅條紋 |
| 0 | 9 | 78 | 5 | N, P | 2 | 25/21.8/20.1 | 3 | 14/14.5 | 重瓣白底紅條紋 |
| 0 | 10 | 64 | 5 | N | 1 | 26/17.6/17.1 | 2 | 12/13 | 淡粉紅 |
| 0 | 7 | 78 | 5 | N, P | 2 | 43/24.2/20.2 | 4 | 17.5/19 | 重瓣粉紅 |
| 0 | 2 | 73.5 | 5.3 | N | 1 | 31/23.1/20.1 | 2 | 16/18 | 紅花白條紋 |
| 0 | 10 | 79 | 6 | N, P | 1 | 55/28.2/25.0 | 4 | 15.5/14 | 粉紅 |
| 0 | 9 | 71. | 4.5 | N | 2 | 45/21.3/15.7 | 2,3 | 16/18 | 白底紅條紋 |
| 0 | 7 | 81 | 5 | N, P | 1 | 44.5/21.4/17.6 | 3 | 16.5/15 | 重瓣粉紅 |
| 0 | 7 | 75 | 4 | N, P | 1 | 59/25.4/19.4 | 3 | 13/14 | 重瓣白底紅條紋 |
| 0 | 7 | 78 | 5.8 | P | 1 | 62/23.2/21.3 | 4 | 13/16 | 白底紅條紋 |
| 0 | 11 | 92 | 6 | N, P | 1 | 40/24.5/20.9 | 4 | 15/14.5 | 白底紅條紋 |
| 0 | 10 | 79.5 | 5.5 | P | 1 | 45/25.8/24.3 | 4 | 15/15.5 | 重瓣鑲邊淡粉 |
| 0 | 7 | 84 | 5.8 | P | 1 | 46/21.3/20.8 | 4 | 13.5/13 | 鮭紅 |
| 0 | 4 | 7 | 3 | P | 1 | 18/16.6/14.2 | 4 | 11/13 | 淡橘 |
| 0 | 4 | 74 | 5.8 | P | 1 | 57/26.3/20.5 | 4 | 15/18.5 | 白底橘紅 |
| 0 | 7 | 85 | 5.8 | P | 1 | 49/23.8/21.7 | 4 | 14/15 | 鮭紅 |
| 0 | 12 | 85 | 5.5 | P | 1 | 40/26.1/26.0 | 6 | 17/17.5 | 重瓣粉紅 |
| 0 | 6 | 87 | 5.5 | P | 1 | 27/24.7/25.1 | 5 | 17/18.5 | 重瓣粉紅 |

[z] N：炭疽病（赤斑病）；P：夜盜蟲及毒蛾等蟲害。

表 2-73　孤挺花組織培養增值倍率[z]

| 配方代號 | 切取部位 花瓣 | 子房輪切 | 小花梗 |
|---|---|---|---|
| | 有效品系數/誘導率%/ 增值倍率 | 有效品系數/誘導率%/ 增值倍率 | 有效品系數/誘導率%/ 增值倍率 |
| H1 | 4/80.0 /12 | 2/71.4/6.5 | 1/50.0/8.2 |
| H2 | 2/71.4/8.6 | 2/66.6/6.4 | - |
| H3 | 1/33.3/3.2 | 5/77.8/7.5 | - |
| H5 | - | 2/66.6/12 | - |
| H6 | 1/25.0/5.8 | 4/80.0/6.6 | - |
| H7 | - | 1/100/14 | - |
| H14 | - | 1/66.6/5.8 | - |
| H15 | - | 2/66.6/7.4 | - |
| H18 | - | 1/100/9.2 | - |

[z] 調查至 92 年 12 月 3 日止。

支，三行種植者59支。粉鳥蕉以5～7月之切花產出量較高，彩虹鳥蕉則以6～7月之切花產出量較高（表2-74）。整體而言，粉鳥蕉田間抽花能力優於彩虹鳥蕉，1～3月份低溫期抽花數減少，顯示有休眠現象。

**表2-74　二種小天堂鳥赫蕉田間不同密度栽培每月平均採收之切花量**

| 品種 | 月份 | 栽植密度 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 單行植(支/月) | 雙行植(支/月) | 三行植(支/月) |
| 粉鳥蕉 | 12 | 50 | 58 | 58 |
| | 1 | 40 | 37 | 48 |
| | 2 | 40 | 35 | 63 |
| | 3 | 72 | 62 | 80 |
| | 4 | 126 | 160 | 180 |
| | 5 | 146 | 221 | 200 |
| | 6 | 123 | 147 | 155 |
| | 7 | 142 | 152 | 143 |
| | 8 | 109 | 102 | 88 |
| | 9 | 80 | 67 | 79 |
| | 10 | 122 | 146 | 143 |
| | 11 | 122 | 127 | 123 |
| 總平均(支/月) | | 98 | 110 | 113 |
| 彩虹鳥蕉 | 12 | 14 | 14 | 11 |
| | 1 | 4 | 2 | 4 |
| | 2 | 3 | 0 | 1 |
| | 3 | 4 | 2 | 2 |
| | 4 | 39 | 35 | 38 |
| | 5 | 43 | 36 | 39 |
| | 6 | 126 | 123 | 119 |
| | 7 | 157 | 138 | 150 |
| | 8 | 72 | 66 | 79 |
| | 9 | 72 | 80 | 83 |
| | 10 | 91 | 89 | 101 |
| | 11 | 62 | 86 | 80 |
| 總平均(支/月) | | 57 | 56 | 59 |

**臺灣原生樹種盆栽化之研究**　利用Paclobutrazol (PP333)植物生長抑制劑，濃度分別爲10ppm、25ppm、35ppm、45ppm、50ppm等五種，處理株高約爲45公分左右，種於五吋盆中之火筒樹及過山香植株，每株分別澆灌不同濃度的Paclobutrazol 100毫升，以調節火筒樹及過山香植株之生長高度，增加其側枝發生數及縮短節間長度，同時調查其對株高、幅寬、小葉數、葉序長寬、葉柄長、最外葉長與寬、葉色等之影響。處理結果顯示，以Paclobutrazol 45~50 ppm濃度處理者效果較佳，可以縮短葉柄及葉序長度，但小葉數則減少，老葉無變化。實生播種試驗，過山香約3-6天萌芽，新鮮種子發芽率在百分之八十五以上。火筒樹取熟成後掉落之種子，發現沈水性的種子於浸水催芽後第七天開始萌發，七至十五日是主要萌芽期，二十五日後停止萌芽，平均發芽率百分之五十，而浮水性的種子於種子發芽試驗中均未萌芽。扦插試驗以頂芽插均可達到百分之五十的成活率。

## 種苗繁殖

**本土優質青蒜健康種蒜之採種生產**　以間接法免疫酵素分析檢測蒜瓣組織內大蒜普通潛隱病毒(*Garlic common latent virus*)、大蒜病毒C(*Garlic virus C*)、韮蔥黃條斑紋病毒(*Leek yellow stripe virus*)、洋蔥黃萎病毒(*Onion yellow dwarf virus*)及分蔥潛隱病毒(*Shallot latent virus*)之感染情形。依據ELISA結果，淘汰其中呈陽性性反應者，但保留無病毒反應之材料，交由合作農戶在防蟲網室內繼代繁殖。利用健康種蒜第一代球，於高山農場春作青蒜，與進口的蒼山蒜爲對照，結果如表2-75，蒜白長度宜蘭白蒜極顯著高於蒼山蒜，蒜白直徑則蒼山蒜顯著粗於宜蘭白蒜，發病等級調查因蒼山蒜植株葉片黃化嵌紋較多，其病害指數(Disease severity)高於宜蘭白蒜且達顯著標準($p=0.05$)。再經ELISA調查兩種青蒜在生育末期所發生的各種病毒之發生率(Disease incidence)，結果證實蒼山蒜有較高的病毒發生率。青蒜品系平地春作比較試驗則顯示本土蒜種在生產青蒜時的優越性。

**柑橘種原頂梢嫁接無病毒化保存及利用**　柑橘是台灣主要常綠果樹之一，近年因受長期之無性繁殖及病毒危害，致品種退化，經濟樹齡縮短，產量及品質亦受到嚴重影響。有鑑於此，特於農試所嘉義分所成立柑橘無毒化原原種、原種園及無病毒柑橘採穗園，並以頂梢嫁接法(STG, Shoot-tip grafting)逐步將柑橘種原無病毒化。本年度頂梢嫁接無病毒苗總株數1521株，成活苗168株，成活率爲11%；計有無籽柳橙、不知火、西施柚、紅江橙、森田臍橙、福建蘆柑、血橙、花甜橙、福壽金柑、三保早生溫州蜜柑、元宵柑、約旦萊姆、Nepoliatana、Villafranca、Lan-kat、Chap、Ortanique、Cheopatra...等合計35品種(系)；一年生頂梢微體嫁接苗合計11品

種(系)共30株經台大植病系CTV、GFB病毒檢定為健康苗。將可進一步供應無病毒化柑橘接穗予採穗園或提供教學研究之用。

**柑橘種原保存與健康接穗供應**　嘉義分所歷年來引進與收集之柑橘計160品種品系，經頂梢嫁接消除病原後增殖為原種樹與採穗樹，均保存於不鏽鋼隔離網室，除盆植外主要品種另以露地種植。生產之接穗提供予研究單位及健康苗圃。現有原種90品種品系、採穗樹34品種品系，均保存於隔離網室中（圖13）。92年度採接穗12萬芽，供應四健康苗圃八萬零餘芽。主要供穗品種為椪柑、桶柑、臍橙、茂谷、晚侖西亞及艷陽柑，佔供穗數73%。

**健康花卉種球量產技術研究－香水百合**　種球花卉如香水百合、彩色海芋…等，皆為近年來國際市場上具高競爭性、高經濟價值及廣受歡迎之花卉。然而，部份花卉種球在實際量產上，或受到嚴重病害之侵襲，或受到作物之生育特性限制，須長時間始能育成切花種球；亦或受到氣候因子之影響，無法全年穩定地栽植生產。乃造成部份花卉種球量產時之成功率及整齊率偏低，亦為其種球高單價之主因。本計畫擬針對具有生產瓶頸、高市場競爭潛力、高經濟價值之球根花卉（如香水百合等），在環控溫室下以泥炭土行自動化養液栽培，並依不同生育期及氣候條件進行實際之養液配方修整，期能發展出具高市場競爭力之球根花卉之量產模式。

本年度已完成(1)百合鱗片養球及切花生產栽培之環控溫室內自動化養液栽培系統之建立。(2)香水百合種球(周徑15公分)於夏季進行自動化養液栽培生產切花，參酌氣候條件及生育期給予不同要素比率如表2-76，結果顯示不但切花品質佳(每枝切花成熟花苞數3.1朵，花苞長度11.2公分，花苞完全展開之直徑27.8公分，花莖長度88.4公分)，如表2-77，且生長週期縮短至70天。

圖13　保存於隔離網室內露地種植之柑橘採穗樹

表2-75　健康宜蘭白蒜與蒼山蒜春作試作結果比較[a]

| 蒜種 | 單株重 | 株高 | 蒜白長 | 球徑 | 蒜白徑 | 凸球比[y] | 葉厚 | 葉片數 | 罹病度[a] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 宜蘭 | 80.4 | 88.7 | 17.5** | 19.7 | 12.5 | 158.7 | 1.19 | 4.1 | 2.0 |
| 蒼山 | 75.9 | 83.7 | 15.0 | 21.6 | 14.3* | 152.0 | 1.20 | 4.5 | 2.6* |

[a] 試驗採完全逢機設計，四重複，每區取樣20株。
[y] 凸球比：(球徑 ÷蒜白徑) ×100 %。
[x] 罹病度從0到4：0為無病徵，1為輕微嵌紋病徵，2為明顯嵌紋病徵，3為嵌紋病徵明顯且有部份黃化，4為嵌紋病徵嚴重，葉片全面黃化。 ** 表示差異極顯著(p=0.01)， * 表示差異顯著(p=0.05)。

表2-76　夏季栽培香水百合(Casablanca)之養液配方

| 元素 | 硝酸態氮 | 氨態氮 | 磷 | 鉀 | 鈣 | 鎂 | 鐵 | 錳 | 鋅 | 硼 | 銅 | 鉬 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 濃度(mg/kg) | 20-40 | 60-80 | 35 | 250-350 | 250-350 | 30 | 4-6 | 0.55 | 0.33 | 0.32 | 0.05 | 0.05 |

表2-77　夏季養液栽培香水百合(Casablanca)之切花品質[z]

| 花苞數(個) | 花苞長度(cm) | 花展開直徑(cm) | 株高(cm) | 瓶插壽命[y](cm) |
|---|---|---|---|---|
| 3.1 | 11.2 | 27.8 | 88.4 | 12.3 |

[z] 各切花品質調查項目皆為200枝切花之平均。
[y] 瓶插壽命之調查乃選取5瓶，每瓶10枝切花之平均。

## 採後處理

**荔枝分級、包裝及保鮮貯運之研究**　荔枝為亞熱帶水果，世界上可生產的國家與地區並不多，產期和台灣多有錯開現象。由於荔枝果皮容易褐化不耐貯運，常溫下販賣壽命僅約2天。本研究針對荔枝果粒之分級、包裝與其他相關保鮮條件等予以改善，期能促進荔枝產業發展。本年度以帶枝葉的‘桂味’荔枝果串測試，比較機械化脫粒包裝與人工摘粒包裝（對照組）對荔枝果實貯藏品質的影響。貯藏方式為5.0(0.5(C 冷藏4週，定期調查1至4週的出庫品質。每1包裝盒（每盒重約1kg）抽樣25粒果實為1重複，每處理抽樣4盒為4重複。結果顯示，荔枝果實於機械化脫粒包裝處理過程中並無嚴重的機械損傷，因此貯藏期間果皮顯現的乾黃擦傷比率與對照組差異不大；但機械脫粒包裝處理組的果梗撕裂傷較多，貯藏期間果梗部位偶有輕度發霉。機械化脫粒包裝處理組對於果皮品質的維持效果約有2週。貯藏期間雖然果表發霉面積平均＜5%，但貯藏3週時商品價值遽降，發霉果粒數迅速增加，果皮的鮮紅色澤亦皆消退。

**外銷鮮食葡萄保鮮貯運技術之研究**　臺灣生產之鮮食葡萄相當具有競爭優勢，包括產期調節與栽培技術水準高，生產之果實風味品質佳，不僅為國外進口葡萄所難以取代，亦亟具外銷潛力，目前已有外銷日本。本研究擬側重觀察近年流行的有機栽培葡萄，與一般栽培方式的葡萄，比較二者貯藏品質的變化。試驗材料為有機或一般方式栽培的'巨峰'葡萄果串，經整修並稱取約500公克之後，以保鮮膜與保麗龍盒包裝，於0、5或10℃定溫箱中貯藏3個月，調查果粒硬度變化及其他外觀品質。結果顯示，以有機方式栽培的'巨峰'葡萄鮮果果粒硬度高於一般方式栽培組。經0、5及10℃貯藏3個月觀察，兩種栽培組皆不適用10℃貯藏，貯藏1個月果粒明顯軟化。一般組以5℃貯藏，有機組則以0℃貯藏較能維持果粒硬度。

**蔬菜氣調貯藏技術之研究**　台灣每年於夏季颱風期間或颱風過後常有蔬菜缺乏之情形，為此產地農場及運銷商於颱風前均會大量進貨冷藏，但葉菜類不耐放，以一般冷藏只能貯放1~2星期，無法供應復耕蔬菜上市前之需求，因此希以氣調貯藏延長貯藏期限為2~3星期。本研究於本年度研製鐵皮庫製作之氣調貯藏庫，氣體控制極為良好，氧氣大都在2.5%，二氧化碳變化較大，在3.0%~4.5%之間，乙烯濃度在0.1ppm 以下，溫度在0~1℃。於5月進行蔬菜貯藏測試，結果白菜和葉萵苣冷藏後可售率皆很低，氣調貯藏者明顯的提高，外觀、葉色、質地及整修後外觀等氣調貯藏也都比冷藏較好。芥藍及青江菜冷藏後可售率仍很高，外觀等品質亦佳，因此氣調貯藏差異較小，不過也都比冷藏更好一些。表示氣調貯藏比冷藏效果好。於6月高溫時進行測試，顯示測試的6種蔬菜氣調貯藏比冷藏有較高的可售率及品質，包括外觀、葉色、質地等，這些結果顯示氣調貯藏對夏季葉菜類蔬菜貯藏極有實用之潛力。

**蔬菜貯藏商業用技術之改良**　台灣春季及夏季蔬菜以一般冷藏之貯藏壽命不長，使用氣調貯藏經小規模的試驗證實有效，本研究進一步以半商業規模實地測試大量貯藏之效果及管理方法。本研究於去年曾以甘藍菜進行半商業規模測試，品質有顯著的改善，但夏季陣雨降低採收品質，使結果未盡理想。本年度改以一般葉菜類進行測試，此外在氣調設備改善方面，將氣調庫改為鐵皮製，約20坪大，高3.5米，可容納20噸蔬菜。直接設置在冷藏庫地面上，氣密良好，堆高機可進入庫內，極為省工。另外於氣調庫之頂部加裝冰水管，使庫內之溫度和庫外相近。氣調貯藏條件之控制$O_2$維持於3%左右，$CO_2$維持於4%左右，乙烯控制於0.2ppm，另外設有4個觀測窗，可以隨時觀察內部蔬菜之品質。在實物貯藏方面，本年度進行3次大量蔬菜貯藏，蔬菜種類約有10種，結果氣調貯藏之品質大都比普通冷藏好很多，有些蔬菜貯藏14日出庫時和鮮採時幾乎完全一樣。少數種類氣調貯藏效果不如理想，通常是因為蔬菜栽培品質不佳之故，有些則是低溫寒害所致。

**食用蒜球高溫貯藏技術實用化之研究**　根據本所之前期試驗顯示，蒜球若以30-35℃進行長期貯藏，可明顯地抑制發根、發芽以及乾腐等貯藏損耗現象。因此本研究擬在節省能源、降低貯藏成本與適用於農戶小規模貯藏之考量下，利用台灣夏季現成的高溫優點，進行蒜球普通通風貯藏，並於秋、冬季節氣溫降低時，改行人工加溫貯藏，藉以確保蒜球之貯藏品質，延長貯藏期限。本年度以4坪大的農戶倉庫，進行熱藏設備的改善作業，經運轉測試穩定後，於9月份起以蒜球實物堆疊貯藏6個月。貯藏期間蒐集庫內、外環境變化並調查蒜球品質變化。另以無熱藏設備的普通通風庫為對照。結果顯示，完成熱藏設備改善的農戶倉庫，庫溫的

維持效果良好。以"大片黑"蒜球實物貯藏，熱藏組對蒜球瓣內芽體伸長的抑制效果明顯，貯藏6個月期間皆無發芽現象。熱藏組蒜球球體硬實飽滿品質良好，可售率約 85 %；一般組則因失重、發芽、碰傷或乾腐增多，可售率低於 40 %。

**蒜球商業用熱藏技術之研究**　臺灣食用蒜球通常於3-4月進行採收及乾燥作業，5-6月移入倉庫進行常溫通風貯藏。蒜球若以此種方式貯藏，於夏季期間品質大致可維持良好，但入秋之後，蒜球常因發根及發芽而喪失商品販賣價值；因此如何克服蒜球秋冬季之貯藏障礙，是調節市場供需及穩定蒜價的重要課題。本年度以 50 坪熱藏庫實地測試，蒜球自 8 月熱藏到翌年 3 月出庫，可售率仍高於 70 %。如果使用一般倉庫貯藏蒜球到此時，因為發芽及腐爛，可售率低於 15 %。本項熱藏設備可維持穩定的高溫，熱藏期間每日平均用電量＜20度電。估算熱藏蒜球每 1 公斤 1 個月的用電費平均低於 1 毛錢。此一熱藏技術證實可藉由台灣夏秋季天然高溫，及冬季低溫期間用少量電熱加溫來完成，經濟而有效。本項研發已於本（92）年 12 月 2 日舉辦成果觀摩會，說明貯藏要點及效益分析。

**應用高溫貯藏維持種蒜活力之研究**　台灣栽培青蒜用的種蒜自田間採收、剪粒與乾燥處理後即進入貯藏階段。以往都用常溫貯藏，品質劣變快，貯藏壽命短，限制種植時間及產業發展。目前已有熱藏食用蒜球的技術，可維持長期良好品質。如將之應用於種蒜貯藏，或可維持種蒜之活力更長時間，進而調節青蒜的週年生產，有助於青蒜產銷平衡及產業發展。本研究以'宜蘭白蒜'為材料，經 25±1℃（常溫）或 30±1℃（高溫）二種溫度貯藏 4 個月，調查貯藏期間種蒜品質的變化與貯後播植的生長情形，比較此二種貯藏溫度對種蒜活力之維持效果。結果顯示，貯藏 1 個月時二貯溫組芽體伸長有限，可售率相當高，組間差異不大。貯藏 2 個月時二貯溫組的出庫品質差距增大。高溫組依舊品質良好，但常溫組出現芽長比增大與可售率降低的劣變現象。貯藏 4 個月後高溫組種蒜品質更明顯優於常溫組。前者芽體的伸長幅度小，有較耐貯藏的潛力；可售率高，出庫播植以後發芽速度快、發芽率高，而且發芽長度也比較長，顯示以 30℃ 高溫貯藏效果佳，能維持種蒜的活力。

**山藥貯藏技術之改良**　山藥於 11 月採收後供應逐漸減少，需靠貯藏來供應。山藥有些品種耐低溫可以貯藏很久，但南投地區之大宗品種`大汕二號'等冷藏會有寒害問題，在常溫下貯放到 4 月之後會有發芽、失重、質地硬化等問題，因此研究延長貯藏壽命之方法。本年度研究結果發現`大汕二號'山藥以 15℃、16℃ 定溫貯藏者發根率發芽率皆低，變溫貯藏雖然發芽率高，但芽之長度很低，另外變溫貯藏大都有腐爛，因此貯藏 8 個月後，以 15℃、16℃ 定溫貯藏者最佳，變溫貯藏者以RT/15℃ 為佳。`名間長紅'紅薯山藥貯藏 3 個月後品質大都良好，許多處理均有發芽但芽數不多，芽長在 0.5 公分以下，只有 17℃/15℃ 變溫貯藏者腐爛率略高。貯藏 8 個月後，以 15℃、16℃ 定溫貯藏者最好，發根率低，發芽數不高，芽長度低於 0.5 公分，腐爛率亦低(皆為 0)。變溫貯藏中，RT/15℃ 及 17℃/15℃ 發芽數亦低，但二者有 10~20% 之腐爛率。

**蘭花開花株帶盆外銷貯運之研究**　蘭花開花株帶盆銷日潛力很大，近年已有空運出口，結果品質因擠壓而受損，運費亦高，影響經濟效益。因此保鮮上需加改進，此外若能以貨櫃海運銷日，將可降低運費，且因包裝空間加大，減少花朵受損。本研究發現"台灣阿嬤"白花蝴蝶蘭經模擬運輸後花苞黃化率很高，花苞開張力低，壽命短。以 MCP 可以有效的改善花苞黃化及壽命短之問題，整株盆花壽命可以達 60 天。若是受到 MBr 燻後，拍賣時花苞黃化更多，且使大花枯萎，葉片轉黃。MCP處理對 MBr 之傷害略有改善，但無法對櫥架壽命有效的克服。這些數據可將"台灣阿嬤"蝴蝶蘭歸屬於必須 MCP 處理，海運出口適合度高，但燻蒸傷害高之品種。依此簡化本研究之結果如下，受測試的 2 個蝴蝶蘭品種以 MCP 處理在未受 MBr 燻蒸下海運出口之適合度高，貯運後拍賣品質不錯，櫥架壽命長(約有 2 個月)。在有MCP處理下，白花蝴蝶蘭不耐 MBr 燻蒸，而小黃花品種則耐 MBr 燻蒸。所測試的 3 個石斛蘭品種，只有"2018"在MCP處理下出口品質不錯，壽命亦長。但是 3 個品種皆屬於MBr燻蒸傷害高，亦即以MCP處理也無法有效克服MBr之傷害。另外測試 3 個文心蘭品種，結果對MCP及MBr之影響皆不大，因此可以海運出口，只是其壽命不是很長。

**文心蘭與玫瑰切花冰溫貯藏之研究**　本省切花常會因節慶需求量大而加以貯藏，目前冷藏作業已十分普遍，但尋求效果更佳的貯藏方法以延長貯藏壽命及提高貯藏後品質是不斷追求之目標，冰溫貯藏是一種先進的技術，在水果有很好的成效，因此擬引用測試耐低溫的玫瑰切花以及不耐低溫的文

心蘭切花，由前一年之結果得知文心蘭切花不適合使用，本年度以玫瑰切花貯藏爲主。經過 4 次測試，發現冰溫櫃之溫度控制並不穩定，於設定 0℃時，常有零下之情形(-0.6℃-1.5℃)，導致玫瑰凍傷多。於設定 1℃時，有時亦會低到零度以下，雖然平均値爲 0.29℃，但上下浮動仍高(0.73℃至-0.16℃)，因此玫瑰貯藏後仍有少量會凍傷。切花以冰溫櫃貯藏後之瓶插壽命大都低於以一般冷藏庫貯藏之對照組，可能之原因爲冰溫櫃貯藏時上下溫差變化太大所致，因此要研究冰溫貯藏首先需要有性能良好的冰溫貯藏設備。

**火鶴花低溫貯運之研究**　台灣火鶴花生產日漸增多，以貨櫃海運日本具有很大的競爭優勢。爲減少貨櫃裝不滿之損失，本研究著重於和文心蘭切花併櫃以 12℃海運出口之保鮮處理技術。以台灣中部生產之 10 個品種爲材料，經 12℃模擬海運後調查拍賣品質以及瓶插壽命，由此選出適合和文心蘭併櫃海運之品種，適合度高的品種有 4 個，包括`香檳'、'千里達'、`娜姑娘'、`克理斯汀'，適合度低之品種有 6 個，其中 4 個因爲瓶插壽命短，包括`邱比特'、`雪碧'、`朋友'、`夢幻'，另 2 個品種因爲拍賣品質較差，包括`王妃'、`總統'。藥劑處理於模擬運輸前以 proline、 aminotriozl(ATZ)、 Squaline(Sql)、thidiazuron (TDZ)、 benzyl adenine(BA)、 silver thiosulfate(STS)、Abion、硝酸銀等藥劑以不同之濃度處理不同之時間，結果各種藥劑效果均不顯著，只有BA效果最明確，經不同的施用方式試驗，發現BA以浸或噴之效果比預措爲佳。以BA處理試用於南部不同農戶生產之火鶴，結果對有些農戶之火鶴效果不甚理想，其原因可能是花莖切口受到微生物感染所致。

# 生物技術

## 組織培養

**組織培養技術之開發與應用**　臺灣金線連原生地多分布於海拔高約 500-1500 公尺原始林蔭處，如北插天山、水社大山及南部的南仁山、霧臺、來義等地皆有野生族群。本所農藝組近年積極進行台灣金線連組織培養大量繁殖種苗的試驗研究，並開始選育優良抗耐病品系，目前南投縣埔里鎮及魚池鄉地區已組成數個產銷班，對於促進農村經濟及帶動製藥工業發展、增加就業機會，減少農村人口外流助益甚大。現階段正嘗試將金線連瓶苗移植於自然原生地，因金線連只需栽種於土壤表層，且原始林地保育愈完整，栽培成效愈佳，故可在兼顧森林及種原保育前提下，增加原物料產量以供應國內外保健之需（圖 14）。

延胡索歷代諸家本草均有所記載具有破血，治產後諸病，或因血所爲者如婦人月經不調，腹中結塊、崩中、淋露、產後血運，暴血充上，因損下血等功能，又因具鎮痛、鎮痙之效，而常用於頭痛、腹痛、月經痛，尤爲婦科之要藥。延胡索組織培養將塊莖消毒接種於 2mg/l BA 及 1mg/l 2,4-D 之 MS 培養基中，誘導癒合組織形成，之後分成兩條路徑：（1）添加 Auxins 類植物生長調節劑進行細胞懸浮培養或是固體培養繼代增殖癒合組織，生產二次代謝產物。（2）利用癒合組織添加 ABA 誘導體胚形成，體胚繼代於含有 GA 或是 zeatin 之基本 MS 液體或是固體培養基中，待長出根及子葉後，再進一步移至添加有 60g/l 蔗糖之基本 1/2MS 中促使塊莖形成膨大（圖 15）。

**丹蔘組織培養之研究**　丹蔘(*Salvia miltiorrhiza*)爲中藥「活血化瘀」與治療心血管系統疾病的重要藥材，也被用於治療慢性肝病、肝硬化與抑制肝癌細胞生長。本所農藝組已完成丹蔘葉片癒合組織影響因子之探討，其結果摘要如下：將消毒過之丹蔘幼嫩葉片，接種於含 1 mg/l 2,4-D 及 2 mg/l BA 之 MS 基本鹽類培養基，可誘導優質癒合組織形成。此後，將此癒合組織培養於不同培養基組成的條件下結果顯示，相較於不同 MS 濃度時，MS 培養基之癒合組織生長最好；而 2,4-D (1 mg/l)對丹蔘之癒合組織生長有較好的效果（表 3-1），NAA 則易使丹蔘之癒合組織形成不定根；2 mg/l BA 處理之癒合組織生長較優於其他濃度的處理；含 1% Difco Bacto-agar 培養基適合丹蔘葉片癒合組織之生長（表 3-2）；蔗糖試驗結果顯示，培養於 3% 蔗糖處理之癒合組織生長較好（表 3-3）；另一椰子汁試驗結果顯示，培養於含 20% 椰子汁培養基之癒合組織生長較好（表 3-4）。綜合以上所述，丹蔘葉片癒合組織適合培養於含有 1 mg/l 2,4-D、2 mg/l BA、3% 蔗糖、20% 椰子汁及 1.2% 或 1% Difco Bacto-agar 之 MS 基本鹽類培養基。因此，本研究利用組織培養技術，經由調整植物生長調節劑、凝膠物質與有機添加物等影響因子，已建立丹蔘葉片癒合組織大量生產系統，藉此可進一步建立細胞懸浮培養方式，以大量生產丹蔘之重要二次代謝產物，將有助於未來與製藥產業生產重要藥用成分建立平台。

**圖 14　藥用植物-台灣金線連組織培養大量繁殖之生長情形**

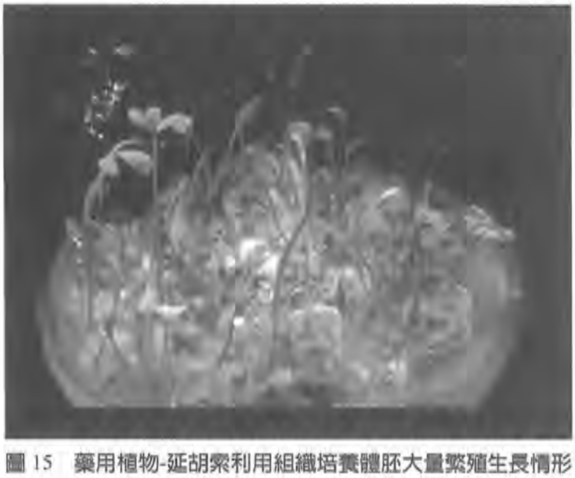


**圖 15　藥用植物-延胡索利用組織培養體胚大量繁殖生長情形**

**建立文心蘭基因轉殖及再生系統之研究** 蘭科植物的轉殖材料目前多侷限於芽球體及擬芽球體，由於進行農桿菌轉殖時培植體需有傷口以利農桿菌的感染，因此探討金剛砂震盪預處理對文心蘭農桿菌轉殖之影響。施以1-3分鐘金剛砂震盪預處理後，以農桿菌LBA4404含有GUS及GFP兩個報導基因之融合質體pCAMBIA 1304進行感染，目前有少數培植體已轉綠並長出新擬芽球體，但尚未見到癒合組織形成。以文心蘭*Onc. Gower Ramsey*擬芽球體及癒合組織爲材料進行抗生素耐受性測試及農桿菌轉殖，初步可知hygromycin 6-10mg/l可作爲文心蘭擬芽球體之抗生素篩選濃度(表3-5)。文心蘭擬芽球體經以農桿菌法感染轉殖gfp基因片段，培植體經與農桿菌共同培養後培養於含有750μg/ml cefotaxime及tryptone 3g/l經修正之KC固體培養基，自切口有新的擬芽球體再生，培植體經移入含kanamycin 50μg/ml進行篩選，經多次移植目前14培殖體中一個培殖體在螢光顯微鏡下疑似有gfp基因反應，尙待進一步確認分析。

**轉基因花卉作物之再生與大量繁殖** 今年度之研究重點在探討利用癒傷組織進行植株再生之途徑及其適當條件，以建立轉基因花卉再生系統。

(一)蝴蝶蘭直接體胚誘導：在蝴蝶蘭4種培植體及5種培養基處理組合中，以原球體培養於I3、I4及I5培養基下之誘導成功率達80-90%，此外，根尖、半切葉及全葉培植體培養於I5培養基下之誘導成功率分別達43-53%、53-60%及43-50%(表3-6)。

由統計分析結果顯示，不同批培植體對體胚誘導無顯著差異，而不同培養基及培植體來源對體胚誘導之效果卻有顯著性差異，其中以I5培養基在體胚誘導上之效果明顯優於其它4種培養基，且半切葉培植體對體胚誘導之效果明顯優於其它2種培植體(表3-6)。(二)火鶴花癒傷組織間接體胚誘導：在火鶴花莖節癒傷組織於En2、En3、En4、En5、En6培養基之體胚誘導成功率達40-60%，根尖(A1)癒傷組織於En1、En2、En3、En4、En5、En6培養基之體胚誘導成功率達50-80%，根尖(A7)癒傷組織於En1、En2、En3、En4、En5、En6培養基之體胚誘導成功率達60-90%(表3-7)。

由統計分析結果顯示，6種培養基及不同批癒傷組織對體胚誘導皆無顯著差異，培養基和癒傷組織間亦無交感效應存在，然而癒傷組織來源對體胚誘導之效果卻有顯著性差異，其中以A1培養

**表3-1 2,4-D對丹蔘癒合組織生長之影響**

| 2,4-D$^z$ (mg/l) | 癒合組織培養數 | 癒合組織鮮重$^{**}$ (g) |
|---|---|---|
| 0 | 20 | 0.21e$^{***}$ |
| 0.2 | 20 | 1.04 d |
| 0.4 | 20 | 1.39 c |
| 0.8 | 20 | 1.45 b |
| 1.0 | 20 | 1.64 a |

$^z$ 基本培養基：MS鹽類＋2 mg/l BA ＋3%蔗糖＋1%洋菜＋不同濃度2,4-D。
$^y$ 試驗數據由每個重約200mg癒合組織，經28天培養後，稱取20個癒合組織平均所獲得。
$^x$ 表中同一行之平均值右方英文字母相同者，顯示此平均值經過LSD檢定後無顯著差異。

**表3-2 凝膠物質對丹蔘癒合組織生長之影響**

| 凝膠物質$^z$(%, w/v) | 癒合組織培養數 | 癒合組織鮮重(g)$^y$ |
|---|---|---|
| 0.3% 水晶洋菜 | 20 | 1.12 c$^y$ |
| 1% Difco 洋菜 | 20 | 1.48 a |
| 0.15% 水晶洋菜 ＋0.5% Difco 洋菜 | 20 | 1.28 b |

$^z$ 基本培養基：MS鹽類＋2 mg/l BA ＋1 mg/l 2,4-D ＋3% sucrose＋不同種類與濃度凝膠物質組合。
$^y$ 同表3-1。

**表3-3 蔗糖對丹蔘癒合組織生長之影響**

| 蔗糖*(%) | 癒合組織培養數 | 癒合組織鮮重(g)$^y$ |
|---|---|---|
| 0 | 20 | 0.31 d$^y$ |
| 1 | 20 | 0.94 c |
| 3 | 20 | 1.60 a |
| 6 | 20 | 1.25 b |

$^z$ 基本培養基：MS鹽類＋2 mg/l BA ＋1 mg/l 2,4-D ＋1% agar＋不同濃度蔗糖。
$^y$ 同表3-1。

**表3-4 椰子汁對丹蔘癒合組織生長之影響**

| 椰子汁*(%) | 癒合組織培養數 | 癒合組織鮮重(g)$^y$ |
|---|---|---|
| 0 | 20 | 1.60 c$^y$ |
| 10 | 20 | 1.97 b |
| 20 | 20 | 2.21 a |

$^z$ 基本培養基：MS鹽類＋2 mg/l BA ＋1 mg/l 2,4-D ＋3%蔗糖＋1% agar＋不同濃度椰子汁。
$^y$ 同表3-1。

**表3-5 文心蘭擬芽球體抗生素hygromycin耐受性調查**

| 培植體 | Hygromycin (mg/l) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | CK | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 存活數 | 32 | 31 | 23 | 24 | 23 |
| 存活率(%) | 80.0 | 77.5 | 57.5 | 60.0 | 57.5 |

基及以A7培養基所誘導之根尖癒傷組織，在體胚誘導上效果明顯優於以莖節所誘導之癒傷組織(表3-7)。

**石斛之花色基因轉殖**　石斛蘭是蘭科花卉中之重要花卉，配合本所選殖之花色基因，利用基因

表3-6　蝴蝶蘭不同培植體於不同培養基直接誘導體胚成功率(%)

| 培養基／培植體 | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 根尖 | 5.33 | 15.33 | 16.66 | 35.33 | 48.66 | 24.3bc* |
| 半切葉 | 6.66 | 16.66 | 25.66 | 46.66 | 55.33 | 30.2a |
| 全葉 | 3.33 | 5.33 | 12.33 | 32 | 50 | 20.6c |
| 原球體 | 71.66 | 76 | 81 | 85.33 | 85.33 | — |

*同欄英文字母相同者，表示經鄧肯氏多變域差異顯著性測驗，5％顯著水準下差異不顯著。

表3-7　火鶴花不同來源癒傷組織在不同培養基間接體胚誘導成功率(%)

| 培養基種類／癒傷組織來源 | En1 | En2 | En3 | En4 | En5 | En6 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 莖節 | 40 | 60 | 50 | 53.33 | 53.33 | 56.66 | 52.2b* |
| 根尖(A1) | 76.66 | 83.33 | 70 | 70 | 73.33 | 70 | 73.9a |
| 根尖(A7) | 83.33 | 80 | 76.66 | 76.66 | 80 | 70 | 77.8a |

*同欄英文字母相同者，表示經鄧肯氏多變域差異顯著性測驗，5％顯著水準下，差異不顯著。

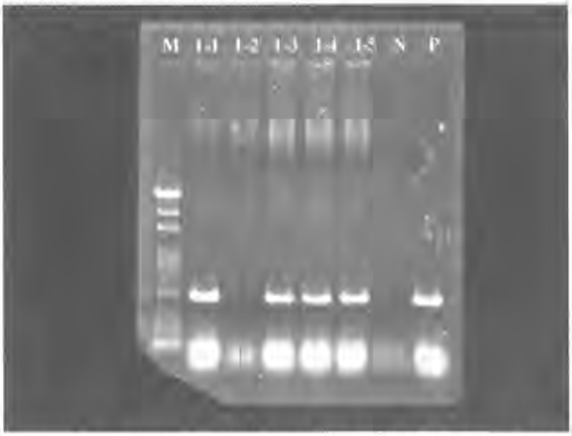



圖16　以hygromycin基因片段為引子進行PCR反應，5株轉殖候選株之中有4株具有增殖之條帶（N:非基因轉殖植株對照；P:基因轉殖植株對照）

轉植技術以加速之石斛蘭品種改良之腳步爲本研究之目的。本年度進行之研究以石斛蘭分生芽誘導之擬原球體爲轉植材料，總共進行農桿菌轉植試驗共8次，並依其結果將轉植方法加以修正，其中共培養天數、抗生素篩選開始時間及篩選期程均加以修正改進，已初步建立利用農桿菌轉植石斛蘭之基因轉植系統。目前以預培養3-5天之PLB爲材料與農桿菌共培養2-3天，經去菌處理後至少4週開始抗生素hygromycin 20mg/l篩選，經過4-6週抗生素篩選後移至不含抗生素之培養基養成芽體，可以得到較高之轉植成活率。

**蝴蝶蘭與菊花轉移DFR色素基因之研究**　蝴蝶蘭是本省重要的花卉產業，配合本所選殖之花色基因，利用基因轉殖技術用以加速蝴蝶蘭品種改良之腳步。本年度進行以蝴蝶蘭花梗芽（分生芽）誘導之擬原球體爲轉殖材料，以*Agrobacterium. tumefaciens*爲轉殖之工具，轉入色素基因（DFR、CHI、F3H、F3'H）正義及反義載體之試驗，總共進行13次之轉殖試驗，經改進共轉殖培養時間、去菌方法及抗生素開始篩選時間，已初步建立蝴蝶蘭利用農桿菌轉殖系統。轉殖候選植株存活後，經剪葉抽取基因組DNA進行PCR檢測，確定外源花色基因之轉入，部分轉植候選株PCR檢測之結果如圖16；此外，90、91年利用基因槍轉殖所得之轉殖候選株，目前於溫室栽培將於92年底至93年初開花，將觀察其花色之變化與花色基因表現之關係。在菊花轉殖研究方面，已建立有直接及間接再生系統及hygromycin抗生素篩選濃度，並繼續改進農桿菌轉殖系統。

**金花石蒜生育期與花期調節之研究**　金花石蒜(*Lycoris aurea* L.)爲台灣特有的原生球根花卉，由於花色金黃、花姿美、花期長，深受消費者的喜愛。可惜生育期長，從播種到達開花須六、七年的時間，且自然增殖速率慢，加以產期過於集中，難以滿足消費者需求，嚴重限制其市場的發展與產業競爭力。因此，本試驗利用組織培養技術(圖17)加上水耕栽培及生育管理，可縮短金花石蒜的生育期，從分芽繁殖到抽苔開花約三年半到四年(圖18)。且利用不同海拔或溫度處理，加上遮蔭處理，可以提早或延遲抽苔開花，達到產期調節的目的，以改善生育期長及產期集中的問題。並藉由早花的生產以提高農民的收益及有利於外銷日本市場，加速提升金花石蒜在花卉市場的競爭力。

圖 17　金花石蒜經分芽大量繁殖之組織培養苗

圖 18　金花石蒜組織培養苗移出種植四年後抽苔開花情形

## 分子遺傳

**水稻台農 67 號同源突變庫之育成與突變體之篩選—突變品系之純化與調查**　水稻是世界重要的糧食作物，抗病(稻熱病、白葉枯病、紋枯病)、抗蟲(褐飛蝨、白背飛蝨)及優良米質等為栽培水稻重要特性，亦為水稻之重要育種目標。有許多重要性狀只存在野生種水稻，利用種間雜交或遠緣雜交，自野生種水稻引進抗病、蟲性狀之效果並不理想或頗為困難。突變品系為生理、遺傳、植物－病原菌關係等基礎研究；基因功能分析；基因選殖；建立基因圖譜及品種改良等研究領域提供重要材料。

本試驗為水稻台農 67 號種子經疊氮化鈉(NaN3)處理後，其M1 以集團栽培，M2 以後各世代以譜系法培育純化，所獲得之 M10 及 M11 世代的調查結果；本調查結果發現疊氮化鈉處理後產生廣泛的歧異性，在分級調查的農藝特性如生長勢(植株高度、分蘗數)、葉色、葉型(大小、展開性)、穗型、芒、芒色、穗軸抽出度等項目，幾乎各類型的品系皆有，顯示突變品系間有極大的差異性；在數量性狀的差異性更顯著，譬如各突變品系之苗高介於 8～35cm(一期作)、4.5～32cm(二期作)，差異達 4～7 倍以上；抽穗期(圖 19)介於 61～117 天(一期作)、37～103 天(二期作)，早晚差異在第一期作達 56 天、第二期作差異達 66 天；株高(表 3-8)介於 37～170cm (一期作)、32～168cm(二期作)之高矮差異達 4～5 倍左右。

**水稻台農 67 號同源突變庫之育成與突變體之篩選—突變品系對褐飛蝨之抗性反應及其遺傳探討**

以疊氮化鈉 ( NaN3 )化學誘變所建立之水稻臺農 67 號(TNG67)突變庫之突變品系為試驗材料，利用秧苗集團檢定法篩檢其對褐飛蝨之反應，第一次誘變之突變品系，對褐飛蝨之生理小種 1、2、3，分別有 9.6%、3.4%及 7.7%之突變品系，呈現 3 級以上之抗性反應(表 3-9)，其中 SA0006、SA0038、SA0080、SA0088、SA0159 及 SA0283 等 6 個品系，對三個生理小種皆呈抗性；第二次誘變處理的突變品系，則有 19.22～25.99%對生理小種 1 具有抗性，顯示以疊氮化鈉誘變可使不抗褐飛蝨的 TNG67 後裔產生抗虫性，且比率頗高。將抗性突變品系 SA0006、SA0285 與不抗褐飛蝨的TNG67、台稉 2 號(TK2)品種雜交，針對其 $F_2$ 族群或 BC1F1 進行抗性之遺傳分析，其抗、感分離比，經 $X^2$ 分析皆呈 3：1 或 1：1，符合一對顯性基因控制之擬說。以抗褐飛蝨之 SA0006、SA0007、SA0236、SA0283、SA0284 及 SA0285 等六個突變品系分別與同為抗性之 Mudgo 及 Babawee 品種雜交，檢定其 $F_2$ 族群之表現，結果 12 個組合的 $F_2$ 族群，皆呈現明顯抗、感分離；顯示，此 6 個突變品系之抗蟲基因型應與 Mudgo(Bph1)

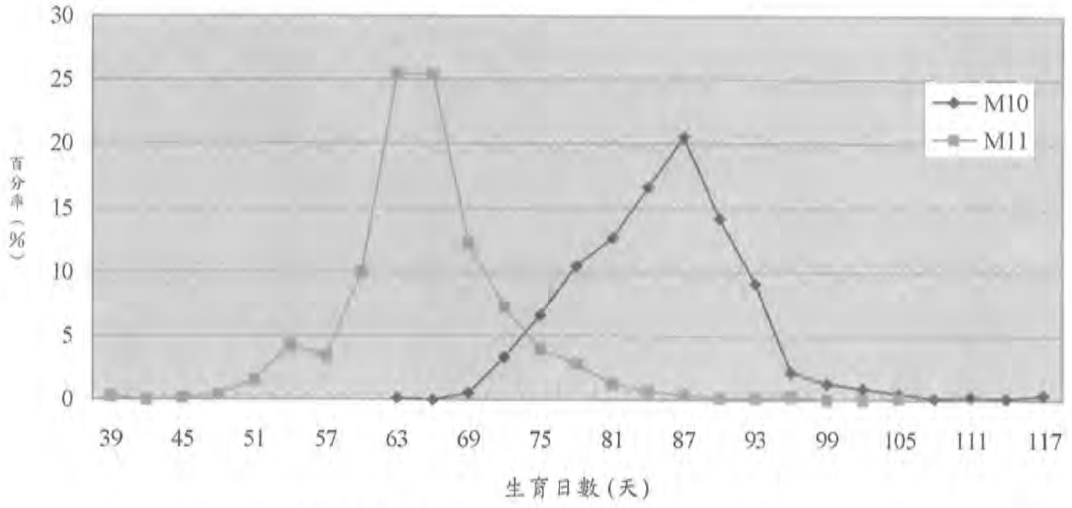



圖 19　水稻台農 67 號疊氮化鈉誘變品系 M10、M11 世代之生育日數(插秧至抽穗期)之分布

或 Babawee（bph4）不同。將上述六個抗褐飛蝨突變品系，分別與感蟲的 TNG67 及抗蟲的台農 69 號進行半互交，針對其 $F_3$ 族群進行褐飛蝨抗性檢定，結果發現以 TNG67 爲母本之組合除了 TNG67 / SA0235 組合的感蟲率達 88%外，其餘組合的感蟲率約佔四分之一，近似由一對顯性基因所控制之性狀表現；在抗蟲品種(系)互交的組合中，有 21 個組合的 $F_3$ 品系呈現抗、感分離現象，顯示二親本應具不同的抗性基因；而其中 7 個組合的 $F_3$ 系統皆呈抗性，可能二親本的抗性基因型相同。這些抗褐飛

表 3-8　水稻台農 67 號疊氮化鈉誘變品系 M10 及 M11 世代之株高調查[a]

| 世代 | 類型 | 株高分布(cm) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 合計 |
| M10 | 品系數 | 1 | 2 | 14 | 36 | 93 | 124 | 187 | 251 | 177 | 98 | 36 | 19 | 10 | 5 | 1 | 1054 |
| | (%) | 0.1 | 0.2 | 1.3 | 3.4 | 8.8 | 11.8 | 17.7 | 23.8 | 16.8 | 9.3 | 3.4 | 1.8 | 1.0 | 0.5 | 0.1 | 100 |
| M11 | 品系數 | 9 | 6 | 43 | 100 | 137 | 227 | 341 | 342 | 175 | 79 | 40 | 26 | 13 | 2 | 0 | 1540 |
| | (%) | 0.6 | 0.4 | 2.8 | 6.5 | 8.9 | 14.8 | 22.1 | 22.2 | 11.4 | 5.1 | 2.6 | 1.7 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 100 |

台農 67 號一期作之株高爲 98cm，二期作爲 103.6cm。

表 3-9　水稻台農 67 號突變品系對褐飛蝨生理小種之反應

| 褐飛蝨生理小種 | 突變品系對褐飛蝨抗性等級之品系數與百分率[a] | | | | | 合　計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | |
| 生理小種 1 | 15<br>(4.8) | 15<br>(4.8) | 13<br>(4.2) | 8<br>(2.6) | 262<br>(83.7) | 313<br>(100) |
| 生理小種 2 | 0<br>(0.0) | 11<br>(3.4) | 42<br>(13.0) | 132<br>(40.9) | 138<br>(42.7) | 323<br>(100) |
| 生理小種 3 | 0<br>(0.0) | 25<br>(7.7) | 13<br>(4.0) | 34<br>(10.5) | 251<br>(77.7) | 323<br>(100) |

抗性等級：1,3,5,7,9。

蟲之水稻突變體將成為基因選殖及抗蟲育種之重要材料。

**水稻臺農 67 號同源突變庫之育成與突變體之篩選—突變性狀之遺傳分析**　選取具特殊性狀(SA0402、SA0418、SA0419、SA0166 等)之疊氮化鈉誘變品系，與其誘變親台農 67 號雜交，就其後裔之表現，探討特殊性狀之遺傳及與其他性狀之關係；SA0402(8.37%)與SA0419(8.94%)為低直鏈性澱粉含量品系，分別與台農 67 號(20.02%)雜交，其 $F_1$ 之直鏈性澱粉含量介於 11.65～13.18%，介於兩親之間，而偏向低含量之親本，其正反交 $F_2$ 族群之直鏈性澱粉含量介於 4～24%，均符合低直鏈性澱粉：中直鏈性澱粉=1：3 之分離比。且高直鏈性澱粉群有劑量效應。高直鏈性澱粉誘變品系 SA0418(31.09%)與其誘變親台農 67 號雜交，其正反交之 $F_1$，直鏈性澱粉含量均為 27%，偏向高直鏈性澱粉含量之親本，其 $F_2$ 之變域為 12～32%，成雙峰分布，均符合低直鏈性澱粉：高直鏈性澱粉=1：3 之分離比；但高直鏈性澱粉群基因劑量效應不明顯。

突變體 SA0166 之株高約矮於台農 67 號 20cm，且第二節節間短縮(<1cm)，其穗之小支梗較多、著粒較疏、粒型短圓，以 SA0166 與台農 67 號正、反雜交；調查發現正反交 $F_1$ 之穗型、株高與第二節節間長度皆與台農 67 號相似；調查 SA0166 與台農 67 號正反交 $F_2$ 之穗型、株高與第二節節間長度，資料經 $X^2$ 適合度測驗結果，實測值皆小於 P=0.05 之 $X^2$ 理論值，符合 3：1 之分離比；因此 SA0166 之穗型、矮性及其第二節節間短縮，係受一對隱性基因控制；穗型與生育日數、株高、稻穀產量及產量構成要素有極顯著之相關，似 SA0166 穗型之單株較晚抽穗、株高較矮、產量較低、穗數較少、穗重較輕、稔實率較低、千粒重較輕、一穗穎花數較少；株高與生育日數有極顯著之負相關，株高與稻穀產量及產量構成要素有極顯著之正相關；第二節間長與株高、稻穀產量及產量構成要素呈極顯著正相關，第二節間長與生育日數呈極顯著之負相關。

**大豆種皮色素轉移相關基因GST之選殖**　花色可決定切花作物產業及商品價值，主要色素產物花青素（anthocyanins）為植物所特有之代謝路徑所合成，最終須藉由GST(glutathione-S-transferase)酵素自細胞質轉移至表皮細胞的液泡（vacuole）內貯存，並使該部位表現顏色。因此如能選殖重要花色生合成之相關基因，利用基因轉移技術，將特定之花色轉移，創造出新花品種，將可提高花卉商品價值。

本年度自具有最複雜且完整代謝途徑的黑色種皮大豆 iRT 基因組成功的選殖花色素轉移相關基因 GST，共獲得二個不同之殖系。依據已發表的基因設計專一性引子（specific primers），以RT-PCR方法選殖GST基因片段作為探針（圖 20），進而篩選青仁烏豆 cDNA 基因庫，全長 GST 之 cDNA 殖系分別命名為 GST11-1 及 GST70-1，亦經基因庫註冊 Acc. No. AY382831 及 AY382832。其中 GST11-1 具有 926 bp，可編碼一個由 219 個胺基酸組成的蛋白；GST70-1 則具有 930 bp cDNA 序列，可編碼一 216 個胺基酸的蛋白。由南方雜合反應結果顯示本試驗所獲得之 GST基因在大豆中至多為二套（圖 21）。未來利用基因轉移技術，將花色生合成相關基因組成基因卡匣轉移至目標花卉中，以創造新花色系列品種及穩定色素產物，使花色更持久、豔麗。

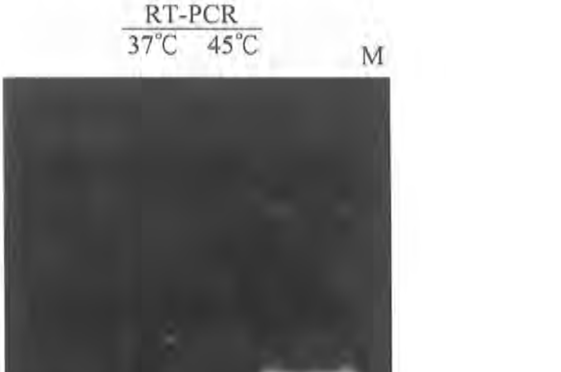



**圖20　以RT-PCR在不同黏合溫度擴增大豆GST420CDNA片段**

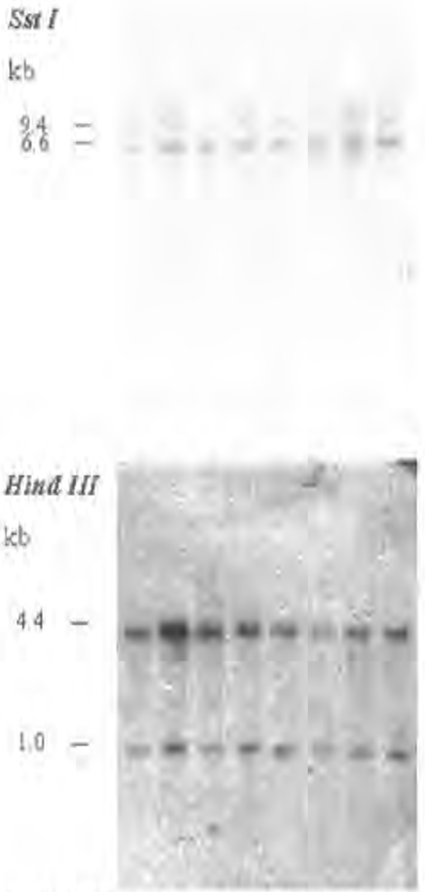



圖 21　以南方形雜交分析大豆 Clork 近同緣品系 GST 基因之多形性

## 基因選殖與轉殖

**水稻轉基因品系於隔離田之安全評估**　本項爲國內首度自交作物水稻轉基因品系於隔離田之安全評估作業，於本所管制嚴密之隔離試驗田區以三重複之產量比較試驗方法，進行參試品系與其對照於農藝性狀、產量及產量要素等之差異性比較，再由收穫之種子於隔離實驗室內檢測比較種苗競爭能力。第一期作檢測甜甜米、高鐵米及高植酸分解酵素等三個品系，第二期作檢測甜甜米、高鐵米及兩個高植酸分解酵素共四個品系。同時進行水稻基因外流可能性之基礎調查，利用雄不稔水稻當受粉親於隔離田檢測水稻花粉飛散能力，調查 50cm、1m、2m、3m、4m 等距離下花粉受粉情形，試驗結果以 50cm 收穫到最多種子爲 318 粒，4m 收穫到的種子數目最少爲 186 粒，1m、2m 及 3m 距離下則分別收穫到、210、289 及 263 粒種子。顯示在 4m 以內之距離仍有相當數量的花粉存在。

**水稻功能基因庫之建立及利用**　本計劃爲搭配中研院分生所余博士以 T-DNA 插入基因突變法所生產之大量轉殖水稻株，進行田間栽培、種子繁殖及部分農藝性狀調查，建立爲可提供各種基因功能調查研究所需要之材料庫。至 92 年底共收到 38,451 株小苗，此材料先於隔離溫室進行健化，7 至 10 天後再移植至戶外隔離網室，待抽穗成熟後，單株分別收穫、處理並儲存 $T_1$ 種子，$T_1$ 種子於農試所隔離田大型網室內再繁殖 $T_1$ 系統並調查紀錄農藝性狀及明顯之變異，本年度已累積收穫得 34,756 株之 $T_1$ 種子及 5,700 系統約 6,800 包 $T_2$ 種子。上述已收穫得種子，經整理後已累積移送 30,000 包 $T_1$ 種子及 3,100 包 $T_2$ 種子至國家種原室。繁殖之 $T_1$ 系統已調查農藝性狀及明顯的變異之紀錄，已累積提供約 7,000 筆至中研院植物所功能基因資料庫(TRIM)供彙整及查詢。

**西瓜的基因轉殖**　西瓜爲國內外重要之瓜果作物，目前西瓜產業仍有許多問題亟待改進和解決，例如各種病蟲害常使西瓜栽培造成巨大損失，亟需加強育種工作，以求改進。由於多種眞菌性病害和病毒病之危害，至今尚難以傳統雜交技術育成抗病品種，因此需仰賴基因轉殖技術，以求突破。以往的研究顯示，目前常用的基因轉殖方法在西瓜極不易成功，有待研究與改進。本研究以子房腔注射法，於授粉後經 24 小時將外源基因以注射法導入子房腔中，使其藉由毛細現象廣佈於子房腔內以包圍胚珠，再以電擊機配合電流、電壓、時間之控制，對子房施以適當電擊，使子房腔內形成短暫之適當電場，促進 DNA 之移動，以增加其在受精時順勢進入受精卵進而發生基因重組之機會。受轉殖之受精卵進而發育成胚胎，待果實成熟後採收種子進行播種，以測試其轉殖效果。試驗證明此法除可成功達到基因轉殖，並可獲得理想之轉殖效率。此外，以超音波處理取代電擊，使其產生微震盪效果，亦可促進基因轉殖之發生，並可提高轉殖率。經轉殖矮南瓜黃化病毒(Zucchni Yellow Mosaic Virus, ZYMV)鞘蛋白基因(中興大學葉錫東教授提供)，並以抗殺草劑之 *bar* 基因作爲選拔標誌，已經獲得數十個轉殖株系，經過初步篩選已得到兩個對ZYMV具有抗性之轉殖株系，目前正在隔離網室內進行繁殖，以供大量評估試驗。

**抗輪點病毒(PRSV)基因轉殖木瓜對生態環境影響之研究**　本所執行國內首宗基因轉殖作物--抗輪點病毒(Papaya Ringspot Virus，PRSV)基因轉殖木瓜之生態安全性評，於85至92年間在台中縣霧峰鄉農業試驗所隔離網室和隔離試驗田進行一系列的觀察試驗，並與栽植於相同環境中的非轉殖木瓜互相比較，以分析該基因轉殖木瓜之栽植對於環境生態可能發生之影響。調查結果顯示，該基因轉殖木瓜與對照木瓜在田間所表現之一般園藝性狀、果實產量與品質具有差異，此乃由於對照木瓜不抗輪點病，於種植一段時間後即迅速發病，導致生育不良、果實品質差且產量低。評估結果認爲，該轉殖木瓜轉變爲雜草之可能性極低。由於該基因轉殖木瓜皆爲雌株，因而所轉殖之基因不會經由花粉外流至其他木瓜；但將來所推廣之轉殖木瓜品種若含有兩性株和雄株，則有可能發生種內之基因流佈(gene flow)問題，因此需加以防範。對試驗田雜草進行取樣並以 PCR 分析，並未發現木瓜所含之轉殖基因有轉移到雜草之跡象。由網室內盆栽試驗之調查結果得知，基因轉殖木瓜根圈附近的土壤微生物如土壤總細菌、總眞菌、固氮細菌、溶磷菌及蛋白分解菌等之密度、土壤線蟲的種類與族群消長、於木瓜植株上棲息或取食之昆蟲、蟎類及其天敵之種類與族群等，與對照木瓜間均無顯著性差異，顯示其對生態環境中之生物相並無負面影響。田間觀察顯示，基因轉植木瓜具有抗輪點病毒之特性，輪點病之發生明顯低於對照木瓜；但該轉殖木瓜對輪點病並非免疫，且源自同一轉殖株系的組培植株之間對於輪點病毒之抗性亦不一致，其程度從完全免疫到輕微感病，以至於中度感病等不同層次皆可發現。此外，有部分基因轉殖木瓜出現木瓜畸葉嵌紋病毒(Papaya Leaf Distortion Mosaic Virus，PLDMV)病徵。由於本試驗之抗輪點病基因轉殖木瓜出現他種病毒病害，此現象可推知基因轉殖木瓜自栽植於田間起，便與周遭環境產生互動與影響，因而造成病毒間之族群消長；其互動與影響具有累積效果，最後遂導致次要病毒之崛起，此現象值得長期追蹤與進一步探討。

**轉殖ACS基因苦瓜之篩選與利用**　以含有順義或反義ACS基因和含或不含抗生素基因(*npt II*)的質體，利用花粉電穿孔轉殖法(Pollen electrtransformation method)進行月華、綠人和農試所自交系 89-003-1, 89-005-26 等品(種)系苦瓜的基因移轉工作。取部份收獲種子於溫室播種，分別在幼苗期經 100 mg/l kanamycin篩選，及PCR和其Southern blot檢測(圖 22)；初步依播種的種子數計算其轉殖率，不同的質體其轉殖率不同，平均從1.4%到11%(表 3-10)。由含有反義ACS基因片段的植株，初步選出果形及園藝性狀較好之單株繁殖，進行果實的延緩老化效果及其廚架壽命調查。試驗證實利用花粉電穿孔轉殖法，因不須組織培養再生系統的抗生素篩選過程，可直接進行標的基因的篩選，而獲得轉殖後代。可以省去轉殖苦瓜後代帶有抗生素基因，造成消費者食用上的疑慮，及爲轉殖後代除去抗生素基因的困擾。

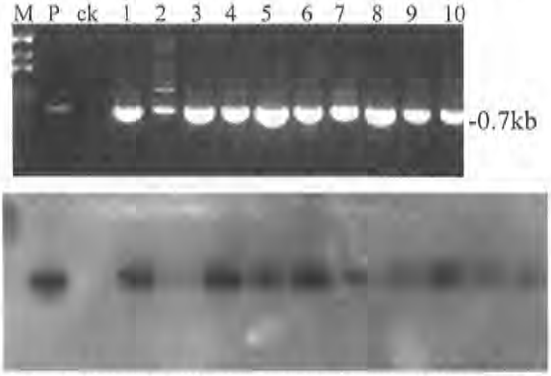



**圖22**　**綠人苦瓜轉pRGA1質體後代的PCR(上)和Southern(下)分析（M為marker，P為plasmid，ck為非轉殖株，1-10號(植株序號同上)為轉殖株，顯示除2號條帶不明顯外，均含有約0.7Kb的反義ACC合成酵素基因片段。）**

**表3-10　苦瓜轉殖後代經PCR及Southern blot檢測含有npt II基因和順義或反義ACC合成酵素基因的株數及其轉殖率**

| 質體 | 品種(系) | 種植株數 | 存活株數[z] | 含外來基因之植株 | 轉殖率(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| pRGS1(sense ACC synthase gene) | 綠人 | 55 | 3 | 2 | 3.7 |
| | 月華 | 87 | 0 | 0 | 0.0 |
| | 小計 | 142 | 3 | 2 | 1.4 |
| pRGA1(antisense ACC synthasegene) | 綠人 | 217 | 17 | 17 | 7.8 |
| | 月華 | 230 | 20 | 20 | 8.7 |
| | 89-003-1 | 109 | 35 | 25 | 22.9 |
| | 小計 | 556 | 72 | 62 | 11.2 |

[z] 指經 100 mg/L kanamycin 篩選一個月後存活植株。

# 作物種原

**國家作物種原資訊系統之運作**　國家作物種原資訊系統之目標為應用電腦監控種原材料由入庫至庫存之一連串庫存作業，並逐步建立國內目前已保存種原的資料庫。此種原資料庫的主要特色為不僅統一了各重要作物種原的特性調查項目及代碼，更彙集整合了以往零亂分散在各育種人員手中的種原資料，目前資料庫中有種原基本資料57,845筆，特性資料27,437筆，影像資料2,977筆，內容包括176科、676屬、1003種之植物種原，並已完成了89種作物種原特性調查格式之統一。

這些建置在資料庫中之資料，可提供一般民眾或育種研究人員進行檢索查詢，而為了提昇國家作物種原資訊系統的資料庫查詢服務，目前已建有專屬的全球資訊網站(網址為 http://www.npgrc.tari.gov.tw)或(http://192.192.196.1)，以提供更方便與多元化的服務。

此外，由於國家作物種原資訊系統資料庫中的資料係由各育種研究人員所提供彙集而成的，因此我們也特別設計了一個「終端田間資料建置系統」，可提供各農業研究或試驗單位建置資料之用。

**國際種原交換及種原收集保存**　本所作物種原組自八十年七月成立，即專責辦理中華民國國際種子種苗交換業務，國家作物種原中心並在八十二年八月落成啓用，積極辦理種原收集、保存、利用及研究等業務。每年並將種子種苗交換記錄及所收集之作物種原數量統計編印成冊，以供各界參考。一、本年度種子種苗交換情形如下：引進之種子種苗來自1個國家及地區，計10種作物，12品種(系)。其中以番椒最多為3品種(系)，由美國引進；出口種子種苗部份，計輸往4個國家，4種作物，11品種(系)，其中以芒果最多計5品種(系)，係輸往多明尼加；其次為秈稻，計有4個品種(系)，輸往海地等國家。主要為種原材料互惠交換及供應我國派駐海外各農技團隊應用，部分則提供友邦學術研究之用。國內分贈部分，共分贈25筆，13種作物，180份材料，均為供國內各大學院校及學術研究單位學術研究使用。 二、本年度種原中心種子庫存情形如表4-1：長期庫之庫存作物種類241種共25,939份材料，以大豆7,436份最多，綠豆4,691份其次。中期庫之庫存作物種類500種共52,813份材料，以大豆17,080份最多，綠豆5,916份其次。長期庫之材料供永久保存用，中期庫之材料可提供分贈並做為繁殖更新用。三、全國各無性繁殖保存園有桃、芒果等4,956份，以桃263份最多，芒果183份其次。組織培養保存室有甘藷和香蕉等共1,679份，其中甘藷1,257份最多。四、總計保存材料種類共176科，676屬，1003種，59,448份。

**表4-1　國家作物種原中心現存材料種類及數量統計**

| 作物別 | 長期庫[z] | 中期庫 | 品種保存園 | 組織培養品系 |
|---|---|---|---|---|
| 紅豆 Adzuki bean | 204 | 252 | 0 | 0 |
| 蘋果 Apple | 0 | 0 | 16 | 0 |
| 蘆筍 Asparagus | 4 | 78 | 46 | 0 |
| 豇豆 Asparagus bean | 52 | 1,106 | 0 | 0 |
| 香蕉 Banana | 0 | 0 | 0 | 223 |
| 苦瓜 Bitter melon | 5 | 185 | 0 | 0 |
| 扁蒲 Bottle gourd | 88 | 191 | 0 | 0 |
| 楊桃 Carambola | 0 | 0 | 81 | 0 |
| 結球白菜 Chinese cabbage | 491 | 520 | 0 | 0 |
| 不結球白菜 Chinese mustard | 168 | 191 | 0 | 0 |
| 亞麻 Common flax | 691 | 1,807 | 0 | 0 |
| 玉米 Corn | 574 | 955 | 0 | 0 |
| 胡瓜 Cucumber | 84 | 487 | 0 | 0 |
| 茄子 Eggplant | 318 | 1,616 | 0 | 0 |

表 4-1　國家作物種原中心現存材料種類及數量統計（續）

| 作物別 | 長期庫[z] | 中期庫 | 品種保存園 | 組織培養品系 |
|---|---|---|---|---|
| 芥藍 Kale | 105 | 185 | 0 | 0 |
| 萵苣 Lettuce | 45 | 708 | 0 | 0 |
| 荔枝 Litchi | 0 | 0 | 36 | 0 |
| 絲瓜 Luffa | 35 | 256 | 0 | 0 |
| 小米 Millit | 10 | 18 | 0 | 0 |
| 芒果 Mango | 0 | 0 | 183 | 0 |
| 綠豆 Mung bean | 4,691 | 5,916 | 0 | 0 |
| 芥菜 Mustard | 113 | 146 | 0 | 0 |
| 燕麥 Oat | 0 | 24 | 0 | 0 |
| 越瓜 Oriental pickling melon | 11 | 18 | 0 | 0 |
| 豌豆 Pea | 130 | 215 | 0 | 0 |
| 桃 Peach | 0 | 1 | 263 | 0 |
| 花生 Peanut | 450 | 1,540 | 0 | 0 |
| 梨 Pear | 0 | 0 | 21 | 0 |
| 番椒 Pepper | 1,964 | 4,043 | 1 | 0 |
| 柿 Persimmon | 0 | 0 | 45 | 0 |
| 中國李 Plum | 0 | 1 | 60 | 0 |
| 蘿蔔 Radish | 90 | 117 | 0 | 0 |
| 油菜 Rape | 64 | 72 | 0 | 0 |
| 水稻 Rice | 4,337 | 4,761 | 0 | 0 |
| 胡麻 Sesame | 18 | 21 | 0 | 0 |
| 菜豆 Snap bean | 111 | 471 | 0 | 0 |
| 高粱 Sorghum | 428 | 524 | 0 | 0 |
| 大豆 Soybean | 7,436 | 17,080 | 0 | 0 |
| 菠菜 Spinach | 27 | 431 | 0 | 0 |
| 南瓜 Squash | 39 | 158 | 0 | 0 |
| 草莓 Straw berry | 0 | 0 | 53 | 18 |
| 向日葵 Sunflower | 12 | 138 | 0 | 0 |
| 甘藷 Sweet potato | 0 | 0 | 6 | 1,257 |
| 芋　Taro | 0 | 0 | 61 | 72 |
| 番茄 Tomato | 1,918 | 4,551 | 0 | 0 |
| 西瓜 Watermelon | 25 | 365 | 0 | 0 |
| 山藥 Yam | 0 | 0 | 14 | 45 |
| 其他作物 Other crops | 1,201 | 3,665 | 4,070 | 64 |
| 合計 | 25,939 | 52,813 | 4,956 | 1,679 |

[z]爲中期庫之重複材料。

**夏威夷地區園藝作物種原及基因交流合作** 透過本計畫赴夏威夷地區進行熱帶花卉、藥用作物、民俗植物等種原與資料之收集；並進行雙邊相關種原與資訊之交流。

本年度計收集引進33品系之火鶴花種原，其中包含26個野生種。此外由屏東科技大學之農園生產系相對提供夏威夷農業大學火鶴花品種 "Tropical" 3瓶苗；以及農業試驗所提供夏威夷州農部白肉火龍果種子10公克。藉由此行實際考察並與夏威夷州農業代表人員進行有關熱帶花卉以及藥用植物育種與研究經驗之交流。後續夏威夷州農業代表與研究人員，亦於本年度十月赴台灣參訪，行程中拜會農委會國際合作處以及農業試驗所，執行雙邊農業研究之交流；另針對茶葉生產、採收與加工技術，參訪茶葉改良場。以上與夏威夷州之農業經驗與資訊的互惠交流，將助益於未來雙邊之發展。

**熱帶及亞熱帶果樹種原之蒐集及保存** 農業試驗所嘉義農業試驗分所保存熱帶及亞熱帶果樹種原計50科209種將近800品種或品系，已建立鳳梨、荔枝、芒果、龍眼、番石榴、柑橘、酪梨、香蕉、柿子、蓮霧、楊桃及波羅蜜等稀有果樹基本資料，並已傳送種原室，並進行例行管理及加強生育特性調查。

於92年度收集小波羅蜜、齊墩果、樹番茄、野生香蕉、辣木等種原，及進行熱帶果樹星蘋果等果樹品系利用性調查評估；進行柿樹科(山紅柿、毛柿、呂宋毛柿、柿(牛心柿、四周柿、正柿、枝垂、富士、富有、會津身不知、禪寺丸)、軟毛柿、象牙樹、黃心柿、黑柿、霧台柿、蘭嶼柿)、芸香科(白柿、降眞香、黃皮、過山香)、番荔枝科(山刺番荔枝、牛心梨、冷子番荔枝、刺番荔枝、香水樹、番荔枝、紫番荔枝、圓滑番荔枝、瓣立樓林果)、豆科(太平洋栗、阿勃勒、黃脈刺桐、墨水樹、羅望子、寶冠木)等引進保存品種之特性做調查紀錄，除部份性狀尙待進行調查補充外，已達預期效果。

**熱帶蔬菜及花卉作物種原收集保存更新與評估** 92年度分別由馬來西亞、加拿大、中國大陸、日本、香港、泰國及台灣等地區或國家，收集引進十字花科小白菜8種、芥菜6種、青梗白菜19種、芥藍15種、花椰菜1種、青花菜1種、蘿蔔5種，葫蘆科的苦瓜11種、西瓜19種、胡瓜8種；旋花科的蕹菜1種，合計收集96種。苦瓜種原萎凋病抗性檢定，試驗結果示，在參試之21個品種（系）中發現，由中國大陸引進的綠色大頂苦瓜，其果皮色爲濃綠色，果形爲短秤錘型，果面爲珍珠平滑突起，其對萎凋病之抗病性極強（HR），可作爲未來之抗病育種的好材料。而屬於抗病等級（R）的IDA-V-036V係由印度引進，其果皮色亦爲濃綠色，果形爲細長條形，果面爲細珍珠突起，具高雌花多產及早生之特性，亦可當作未來選育早生高產品系的材料；而高月及美翠，則爲商業栽培品種，其果皮色分別爲青色及濃綠色，果形皆爲紡錘型，果面則爲珍珠平滑突起，是目前所知對萎凋病較具抗性的苦瓜栽培品種台灣原生石斛蘭屬有12種，目前本分所已收集有長爪石斛(*D. chameleon*)、金草石斛(*D. clavatum* var. aurantiacum)、綠島鴿石斛(*D. crumenatum*)、燕石斛(*D. equitans*)、紅鸝石斛(*D. falconeri*)、大雙花石斛(*D. furcatopedicellatum*)、紅花石斛(*D. goldschmidtianum*)、細莖石斛(*D. leptocladum*)、櫻石斛(*D. linawianum*)、白花石斛(*D. moniliforme*)、小雙花石斛(*D. somai*)、黃花石斛(*D. stricklandianum*)等12種，栽培於鳳山熱帶園藝試驗分所內之精密溫室中。

**柑橘種原保存及其技術研究** 寶山農場防蟲網室內目前保存柑桔缽植種原計有墨西哥萊姆、酸橙、佛州酸橙、扁實檸檬、麻豆文旦、紅文旦、麻豆白柚、晚白柚、蜜柚、斗柚、沙田柚萊安柚、大紅柚、紅柚、佛州柚、苦柚、虎頭柑、夏伯粗檸檬、佛州粗檸檬、紅皮粗檸檬、美蘭粗檸檬、大果萊姆、實生萊姆、帛琉萊姆、巴勒斯坦萊姆、甜萊姆、優利加檸檬、實生里斯本、阿拉伯檸檬、廣東檸檬、四季橘、北京檸檬、實生瑪熙、珠心瑪熙、實生魯比、珠心魯比、紅魯比、湯森、葡萄柚、美女橘、椪柑、軟枝椪柑、福橘、翁古椪柑、佳樂椪柑、維京椪柑、美女葡萄柑、愛蘭葡萄柑、豔陽柑、茂谷柑、無子桶柑、桶柑、早生海梨、莫羅血橙、雪柑、柳橙、漢林橙、明柳橙、鳳梨橙、夢臍橙、實生臍橙、糖橙、溫州蜜柑、長實金柑、大花枳殼、小花枳殼等150個品種、品系。網室內保存之缽植種原予以適期施肥、噴藥，定期修剪以維持生長勢及防止老化，並選取生長良好無病蟲害之成熟枝條爲接穗嫁接於適當之砧木，定期進行種原更新。調查、記錄其生育情況，各保存品系陸續完成種原基本資料之建檔作業。

寶山農場田間種原園共約四公頃，試區規劃包含寬皮柑區、甜橙區、葡萄柚區、雜交柑區、柚類區、檸檬類區、一般砧木區、枳殼及其雜種區、近緣植物區。各區分別定植各種柑橘砧木，於防蟲網

室內缽植之各品種陸續嫁接於種原園定植砧木上或於網室內嫁接存活後定植於田間種原園。

**臺灣芭蕉屬作物種原蒐集、保存與抗香蕉黃葉病相關基因之選殖** 本年度蒐集與保存芭蕉屬種原共290份，其中台灣芭蕉約160份。繼續調查37個形態性狀，目前已調查約90份材料。

調查台灣芭蕉細胞學特性，其花粉大小約爲0.180 + 0.003mm大小，單位面積氣孔數約爲68 + 5個，而氣孔長約0.039 + 0.003 mm。保衛細胞內平均葉綠體數約爲5個，最大約8個，最小約3個。DNA含量約爲1.31pg或632.08Mbp，較*Musa acuminata*之516.28Mbp與*M. balbisiana*之530.75Mbp均大，但約爲北蕉者的0.76倍，間接證實台灣芭蕉爲二倍體種。

以16對SSR引子對，進行136份台灣芭蕉及*M. acuminata*與*M. balbisiana*之簡單序列重複分析，結果顯示台灣芭蕉與*M. acuminata*、*M. balbisiana*之相似係數僅0.198，而*M. acuminata*與*M. balbisiana*的相似係數則有0.265。顯示台灣芭蕉與尖蕉或拔蕉親緣性不高。

從20個株系(isolate)中，共篩選出6個株系爲第四生理小種。以此6個株系並以北蕉爲差示植物進行病原菌致病力之檢定，其中以BFR03的致病力最強。以濃度爲2x106 spores/ml之BFR03株系進行25份台灣芭蕉抗香蕉黃葉病特性之評估，當試驗材料出現病徵即進行解剖觀察及病原菌培養，以確定是否確實感染黃葉病病原菌，結果顯示自3個地區採集約6份材料的台灣芭蕉具有抗性。完成北蕉、寶島蕉、仙人蕉及台灣芭蕉等7份材料之總RNA之抽取與cDNA之製備。

**無性繁殖作物種原保存園之運作** 本計畫所負責各保存園田間保存的種原數量分別爲：望鄉高海拔種原保存園保存蘋果13品種、櫻桃4品種、李16品種、桃29品種共62品種。羅娜中海拔種原保存園保存桃188品種、柿22品種、蘋果12品種、李25品種、梅19品種、栗子2品種、枇杷2品種、梨10品種共279品種。除了進行羅娜望鄉萬豐三個保存園之日常種原維護管理工作,包括病蟲害及雜草防治,施肥,種原特性調查和繁殖更新等作業,冬季並進行整枝,修剪及清園等工作使種原保持正常生育狀態之外，依據2002年春季在台中縣和平鄉海拔2200公尺之福壽山農場，對園內17年生以上的梨品種就開花日期加以調查，開花期間每5-7天調查一次，結果如表4-2，在27個調查的品種中以Gara於4月1日有25%開花最早，王林、陽光於4月15日開花最晚，於羅娜栽培的Tropicsweet則於元月25日開花。開花早晚與該品種的休眠所需之低溫需求量有關，Tropicsweet估計冬季休眠所需之低溫量爲125cu，福壽山農場栽培的蘋果品種低溫需求量介於1100-1200cu。Tropicsweet於5月25日成熟，高海拔地區品種中則以惠之果實成熟最早，於8月15日就可採收，接著爲8月20日成熟的印度，最晚成熟的爲11月下旬成熟的國光（表4-2）。成熟期的早晚與開花日期的先後及果實發育期的長短有關，具有低休眠性或果實發育期短的品系如Tropicsweet，爲將來品種改良工作的珍貴親本。在調查的28個品種中，以Stark Jambo的果實最大，平均果重523公克，最大果重可達600公克。旭最小平均果重僅107.6公克。果實大小關係到價格高低與果品競爭力，本省蘋果生產宜注重中、大果品種的生產。高海拔蘋果大致上分爲紅色及黃色兩系統，前者如富士、元帥、Gara、北斗、陽光、千秋、津輕、旭、紅月、惠等，後者有金冠、金星、王鈴、王林、印度等。果實形狀有圓形及長圓形。所調查種原中印度品種最甜，金星的糖酸比最佳。果實品質是由幾個不同性狀如糖、酸、芳香物質、果肉結構及質地等構成的綜合性狀。本試驗在調查的28個品種中可溶性固形物含量在10.2～18.4°Brix之間，可滴定酸的含量則介於0.10～0.80%之間，品種間之差異甚大，充分顯示蘋果品種之多樣性，亦爲品種改良工作提供良好的種源基礎（表4-2）。

**無性繁殖種原之組織培養保存** 以組織培養應用於營養系種原保存，兼具可節省保存空間，獲得健康無病種原保存，方便於國際間種原材料之學術交流。傳統以增殖爲目的之組織培養，幾乎每經3個月即需繼代更新，唯多次繼代培養的結果，將增加保存成本及營養系之變異。爲因應國內重要無性繁殖作物種原如塊根莖作物(甘藷、馬鈴薯、芋、山藥)、球根作物(百合)等，繼續以組織培養進行試管內種原備份保存。本年度除持續更新與維持甘藷415個品系、山藥30個品系、芋42個品系、百合29個品系、馬鈴薯22個品系、草莓16個品系、天南星科火鶴屬原生種原7個品系及香蕉63個品系等繼代培養備份保存外，本年度另新增菊花種原62個品系與台灣原生蘭5個品系、合計共691個不同品系之種原。

**藥用保健植物種原圃之建立與運作** 本計畫目標爲提供本省北部主要及具發展潛力藥用保健植物種原田間實物展示之所在，社教利用、藥農品種

選擇、農業政策措施及試驗育種材料、研究以及國際種原交換之用。其實施成果關西部分設立0.4公頃之種原圃及網室，分別種植一年、二年生及多年生之草本或灌木類藥用種原，寶山農場部分設立開發3公頃平台階段種植木本類藥用種原，89年已徵集150種原，90年徵集150種原，91年收集150種原，本年度亦徵集泰國葛、香水茅、颱風草、台灣半夏、軟枝黃麻 、拔契、千斤藤、金絲草、野生土豆、紫花野牡丹、泰國樹蘭、雲南黃馨、黃蝦花等150種原，所得材料予以規劃分區、分植試種、繁殖與觀察，利用與開發。

**利用生物技術於種原鑑定與評估**　本年度以SSR及RAPD分子標誌進行樹薯(Manihot esculenta Crantz)種原鑑定及歧異度分析，本試驗就台灣目前所保存的樹薯(Manihot esculenta Crantz) 21個品種(系)，利用 RAPD (randomly amplified polymorphism DNA)及SSR (simple sequence repeat)分析方法，藉以評估21個品種(系)間之遺傳距離及指紋分析之判別，經由36個RAPD引子中篩選14條具有多型性且再現性良好之引子，計獲得197個RAPD片段，其分子量介於2873-304bp之間，經UPGMA集群分析之樹狀圖可分四個亞集群，可以瞭解各品種(系)間之遺傳距離及親緣關係。SSR則以19條，各爲20個核甘酸之特定引子對篩選出14組再現性及區別性較高之引子進行PCR反應。由SSR之結果可以將此21個品種(系)分別區隔，各品種(系)皆有其再現性高且獨特之條帶。因此就試驗結果而言，SSR爲相當好的指紋分析工具。

**表4-2　蘋果種質資源特性**

| 品種名稱 | 開花日期 (月/日) | 成熟期 (月/日) | 果重 (g) | 果皮顏色 | 果實形狀 | 可溶性固形物 (Brix) | 滴定酸度 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Delicious | 4/08 | 10/25 | 219.0±20.6 | 紅 | 橢圓形 | 10.8 | 0.15 |
| Fuji | 4/10 | 11/15 | 204.6±15.6 | 紅 | 圓形 | 17.8 | 0.12 |
| Gara | 4/01 | 8/30 | 129.0±5.4 | 紅 | 圓形 | 11.9 | 0.23 |
| Golden Delicious | 4/05 | 9/30 | 247.3±19.1 | 黃 | 橢圓形 | 12.1 | 0.15 |
| Goro | 4/05 | 9/15 | 213.5±12.9 | 紅 | 圓形 | 11.3 | 0.21 |
| Hokuto | 4/15 | 10/20 | 416.9±45.7 | 紅 | 圓形 | 14.1 | 0.23 |
| Indo | 4/05 | 8/20 | 257.4±24.4 | 黃 | 圓形 | 18.4 | 0.10 |
| Jonagold | 4/10 | 9/15 | 241.5±16.7 | 紅 | 圓形 | 13.5 | 0.46 |
| Jonathan | 4/10 | 9/10 | 130.3±10.1 | 紅 | 圓形 | 12.8 | 0.59 |
| Kinsei | 4/10 | 8/15 | 127.6±10.9 | 黃 | 圓形 | 11.9 | 0.20 |
| Kogetsu | 4/05 | 9/30 | 185.5±8.20 | 紅 | 圓形 | 15.0 | 0.24 |
| McIntosh red | 4/05 | 8/30 | 107.6±12.4 | 紅 | 圓形 | 10.2 | 0.26 |
| Megumi | 4/10 | 8/15 | 170.6±11.2 | 紅 | 圓形 | 14.3 | 0.33 |
| Misuzu red Tsugaru | 4/05 | 9/15 | 262.5±18.9 | 紅 | 圓形 | 15.2 | 0.46 |
| Mutsu | 4/15 | 10/10 | 417.9±28.9 | 粉紅 | 橢圓形 | 14.0 | 0.47 |
| Natsuka | 4/07 | 9/30 | 166.5±19.2 | 紅 | 圓形 | 11.6 | 0.12 |
| New Jonagold | 4/10 | 10/20 | 240.0±14.3 | 紅 | 圓形 | 14.2 | 0.42 |
| Orin | 4/08 | 10/30 | 221.5±20.9 | 黃 | 圓形 | 18.2 | 0.20 |
| Ourei | 4/15 | 10/5 | 141.6±9.3 | 黃 | 橢圓形 | 13.2 | 0.35 |
| Ralls Janet | 4/10 | 11/25 | 156.1±10.3 | 紅 | 橢圓形 | 12.5 | 0.33 |
| Red Delicious | 4/10 | 10/10 | 181.0±11.1 | 紅 | 橢圓形 | 11.8 | 0.25 |
| Stark Jambo | 4/08 | 10/15 | 523±86.8 | 紅 | 橢圓形 | 11.9 | 0.80 |
| Sekaiichi | 4/05 | 10/20 | 373.5±15.2 | 紅 | 圓形 | 12.2 | 0.22 |
| Sensyu | 4/05 | 9/30 | 195.0±19.0 | 紅 | 圓形 | 14.9 | 0.27 |
| Tropicsweet | 1/25 | 5/25 | 119.5±9.6 | 紅 | 橢圓形 | 13.7 | 0.24 |
| Tsugaru | 4/08 | 9/15 | 258.0±14.1 | 紅 | 橢圓形 | 15.2 | 0.16 |
| Wasai Fuji | 4/10 | 10/30 | 188.7±36.2 | 紅 | 圓形 | 14.3 | 0.21 |
| Yoko | 4/15 | 10/25 | 239.8±21.8 | 紅 | 橢圓形 | 13.8 | 0.14 |

# 農業化學

## 農地資源調查

### 臺灣現行之農田土壤管理組之歸併與利用

土壤管理組之目的即『在農業利用上具有共通性質之土壤，歸納為組，以探討其利用之道，可收化繁為簡之利，易於推行應用』。將平地土壤管理組歸類，土壤剖面質地（代號）分為：細質地（1）、中質地（2）、中粗質地（3）、粗質地（4）、淺層（5）等5類；排水區分分為：排水良好（a）、排水不完全（b）、排水不良（c）、浸水（w）等4類；地理位置、母質與成土因子等分為：非石灰性沖積土（A）、東岸母岩沖積土（B）、片岩石灰性沖積土（C）、石質土（G）、有機質土（H）、片岩非石灰性沖積土（I）、低地石灰性沖積土（L）、泥岩石質土（M）、安山岩沖積土（N）、低地腐質灰色土（O）、崩積土（P）、紅壤（R）、低台地非石灰性沖積土（T）、黃壤（U）、黑色土（V）、老沖積土（Y）等15類，共將平地土壤分為103組，詳如圖23。農田土壤管理組分類以台南縣平地農田為例，可區分為低地石灰性沖積土（L）、低台地非石灰性沖積土（T）與老沖積土（Y）已將台南縣之農田沖積土壤地理位置高低，地表排水狀態、土壤水分流動、土壤鹽基豐寡、土

圖 23　台灣地區農田土壤管理組圖

壤有機質與土壤化育之時間等均意含在內。土壤管理技術應用範圍包括：灌溉、排水、耕犁、作物選擇、作物栽培、病害防治、國土保安（定砂區域）、氮肥管理、施肥方法及土壤改良方法等多項，相當的多樣化。土壤管理組應用業主應是地區土壤肥料研究者、推廣者及國家/地區土壤管理決策者（農委會與縣政府）。當前之土壤管理組仍有專業化知識、定量化資料之闡釋與普及化推廣應用不足之缺陷，有待努力。

**提昇土壤圖品質、加強土壤資訊服務**　92 年土壤資訊系統對外提供服務計有 23 件，詳如表 5-1，提供各界所需土壤資訊服務、改進土壤資料庫品質及開發『土壤資料網路查詢系統』，可在網路查詢本省農田土壤基本性質，社會大眾能充分利用土壤資訊進而關心土壤環境，合理利用農田土壤（圖 24、25）。

**擴充土壤資料庫，開發農業資訊的應用**　92 年度完成大溪等 20 鄉鎮主要農田土壤採樣，已完成採樣分析之鄉鎮分布圖如圖 26。總計製備及室內分析土壤酸鹼度及土壤有機質含量測定 6 萬個，其餘土壤之主要化學性質分析個數為 3 萬個樣品。累計完成 39 萬公頃農田之調查，39 萬餘個樣品。全部分析累計完成超過 300 萬筆資料。已完成調查之 53000 樣點，每一樣點另有地表調查及土壤剖面型態調查等計有 24 項記錄。依據「農業環境管理專家系統」逐年發展項目與工作方針，繼續結合現有豐富的全台土壤與環境氣候資料庫，提供農民最豐富實用的農地管理資訊。提供資訊包括五大模組；土壤管理：包括作物種植主要限制、土壤理化性質等農地基本檢測。肥培管理：利用土壤養分與水稻產量計算肥料施用量，並計算所選擇肥料每公頃所需施用量與成本供農民參考。作物栽培管理：以水稻生長 6 大時期為序，並根據各期積溫推算每一期的進入時間點，方便農民精確掌握時程管理。另陸續發展中之病蟲害防治與自然災害風險等項目。系統已初步在雲林縣西螺鎮產銷班試用，收集農民反應供為系統改進之參考。本計畫另完成台灣本島、澎湖群島，每一網格為 500 公尺長寬之正方格，之逐旬積溫（基礎溫度為 8/9/10/12 四種），圖資列印供各農場校核及初步應用。

**表 5-1　九十二年土壤資訊系統對外提供服務記錄**

| 項次 | 單　位 | 索取資料說明 |
|---|---|---|
| 01 | 宜蘭縣政府 | 三星鄉水田生產力等級圖 |
| 02 | 屏東縣環境保護局 | 東港溪流域土壤圖 |
| 03 | 行政院農委會水土保持局第二工程所 | 苗栗縣土壤圖 |
| 04 | 桃園縣政府 | 桃園縣土壤圖 |
| 05 | 國立台灣海洋大學 | 台灣地區土壤圖 |
| 06 | 宜蘭縣工商發展投資策進會 | 二十五萬之一之蘭陽平原土壤分佈圖 |
| 07 | 國立台灣大學生物環境系統工程學系 | 彰化縣、雲林縣平地土壤圖 |
| 08 | 國立中興大學 | 台灣地區農田肥力管理及改良資訊系統 |
| 09 | 台中縣烏日鄉公所 | 烏日鄉土壤調查報告書暨土壤圖 |
| 10 | 卓金良等 | 桃園縣觀音鄉土壤圖 |
| 11 | 中華土壤肥料學會 | 外賓 80 人參觀土壤陳列館 |
| 12 | 內政部 | 台灣地區土壤圖 |
| 13 | 台南縣養豬協進會 | 台南縣土壤管理組圖 |
| 14 | 花蓮區農業改良場 | 光豐地區、瑞穗鄉及玉溪地區土壤管理組圖及肥力分布圖 |
| 15 | 高雄區農業改良場 | 大樹地區土壤管理組圖及肥力分布圖 |
| 16 | 桃園區農業改良場 | 新埔鎮土壤管理組圖及肥力分布圖 |
| 17 | 苗栗區農業改良場 | 後龍地區土壤管理組圖及肥力分布圖 |
| 18 | 逢甲大學 | 台灣地區土壤圖 |
| 19 | 台東縣環境保護局 | 台東縣土壤圖 |
| 20 | 中華民國航空測量及遙感探測學會 | 台灣地區土壤圖 |
| 21 | 行政院農業委員會 | 台灣地區土壤圖 |
| 22 | 台北縣貢寮鄉公所 | 貢寮鄉土壤圖 |
| 23 | 彰化縣員林鎮公所 | 土壤液化風險評估圖 |

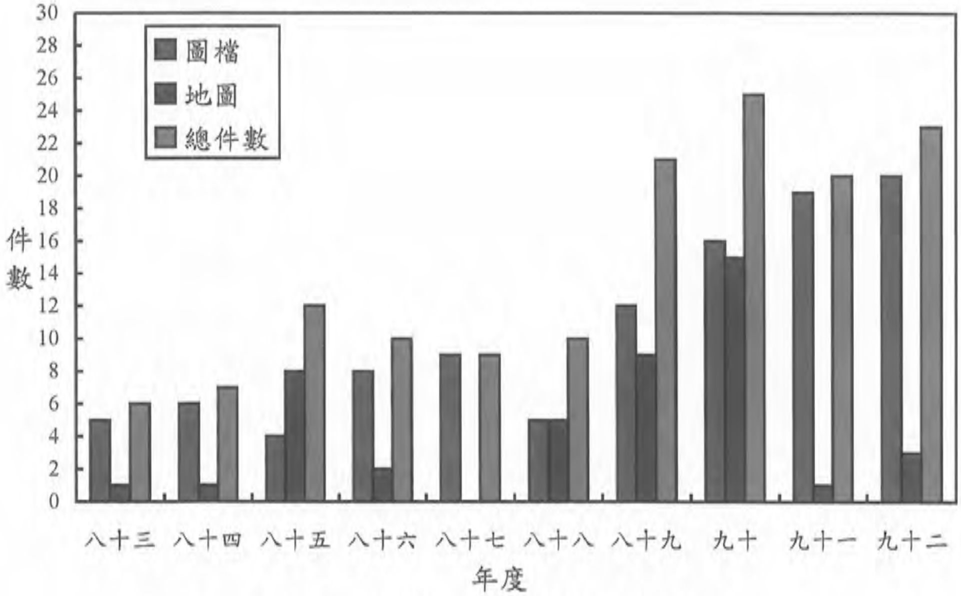



圖 24　土壤資訊系統對外提供資料件數歷年之比較

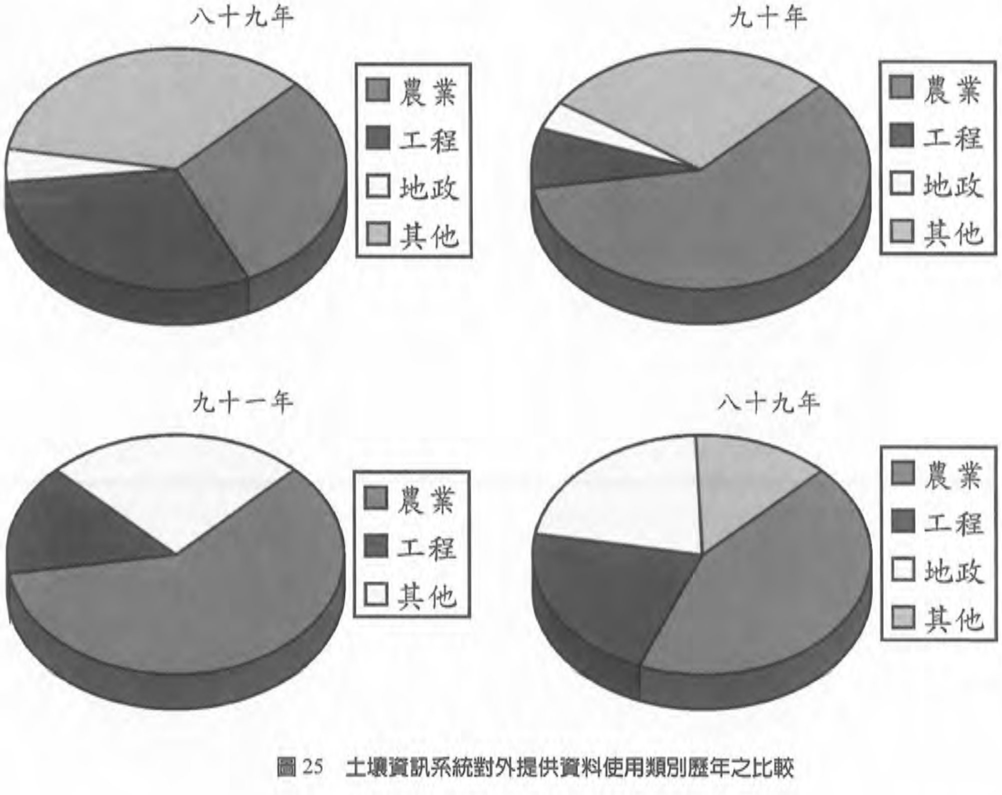



圖 25　土壤資訊系統對外提供資料使用類別歷年之比較

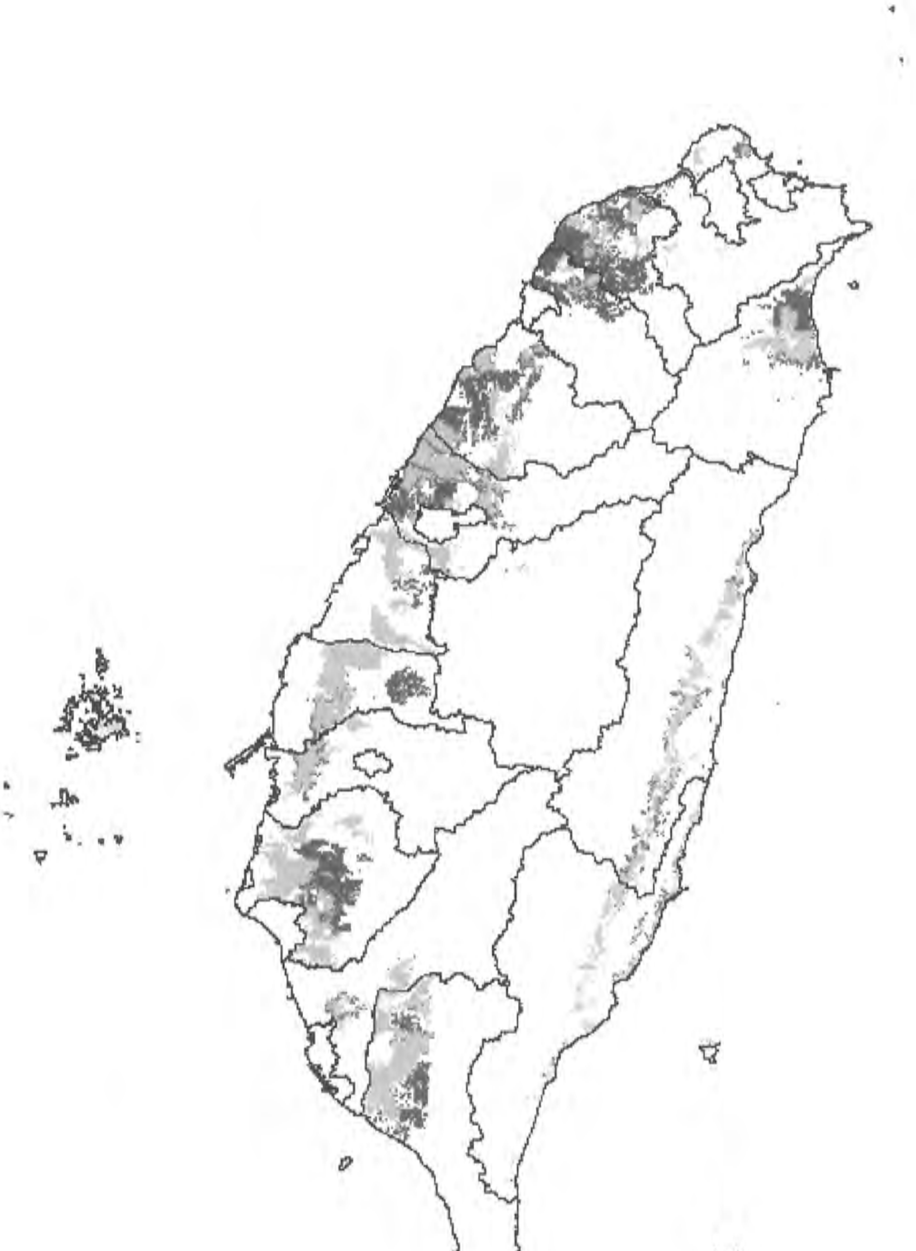


圖 26　土壤資料庫已採樣分析區域分布圖

## 土壤理化與水土保持

**土壤粒徑分析--精密天平稱重法之研究**　土壤粒徑分析一般可分爲比重計法（Hydrometer method）及吸管法（pipette method）兩種，前者僅可粗略估算土壤之砂粒、坋粒及粘粒三部分之含量百分比，而後者之方法雖較爲精確但試驗步驟較爲繁複，但兩者皆不能求取土壤粒徑組成百分比之連續性分布值，在不同粒徑級數分類或模式應用常有所限制，如：農業與工程標準或國際制與美國農部制之差異等，經常造成困擾。本年度由匈牙利土壤研究所 Dr. Nemes 團隊及 Dr. Czinkota 協助建立精密天平秤重法進行土壤粒徑分析，該法係以浮筒懸吊於精密天平下方，將浮筒置於土壤懸浮液中，土壤懸浮液隨時間增加，土壤顆粒之沉降改變懸浮液密度進而改變浮筒之浮力，天平之重量變化將隨時間增加而愈來愈重，紀錄時間與重量並繪製時間對重量之曲線圖，計算時間、溫度、粘度、沉降速度及時間對重量之曲線圖中連續兩點間之全部斜率值，將可得到連續式土壤粒徑百分比分布曲線圖（圖 27 及圖 28）。原則上，土壤粒徑超過 50 微米者其分布以網篩法求得，50 微米以下者配合以天平稱重法，如此將得到土壤 50 微米至 0.1 微米之連續粒徑組成分布，不僅對農田資源管理極有幫助，亦或可適用於水土保持及工程用途。

**土壤浸水對砂頁岩粘板岩沖積土中無機磷之型態轉變及磷吸附變化之探討**　本年度旨在探討在田間浸-排水狀況下影響砂頁岩粘粄岩沖積土中無機磷之型態轉變及磷吸附變化之探討。結果顯示，從紅壤上覆蓋粘板岩沖積土所形成之剖面特性顯示，表底土中游離鐵之結晶度及鐵活性比並不受 pH 及母質之影響，此仍與土壤是否浸水及有機質含量有關，而剖面中磷吸附之分佈特性亦與無定型鐵含量之關係密切。水田作用下鐵之移動，致影響剖面中無機磷型態之分佈；其中 Fe-P 及 RS-P 在剖面中不同深度之含量均以表土層最高,然後隨深度而減少,且水田者明顯大於旱田，Al-P 則是無機磷型態中含量最低者，就表土而言亦以水田爲高。經浸水後土壤中 Al-P 減少，Fe-P 及 RS-P 增加，Ca-P 則沒有明顯的變化；此時 Fe-P 及 RS-P 的增加來自 Al-P的轉變，但其增加量並不完全等於Al-P減少的量。加入有機質更嚴重影響變化的幅度。浸水亦影響加入磷之回收率及其型態變化，即使石灰質土壤，加入磷的回收率主要以 Al-P 和 Fe-P 的型態出現，此表示 Fe、Al 氧化物是土壤中與磷反應者中最具反應性的土壤組成分。

**長期施用有機質肥料對坡地檬果生育與果實品質及水土流失影響之研究**　本試驗在探究坡地檬果園長期且連續施用不同有機質肥料量，對土壤理化性，檬果生育與果實品質及水土流失之影響，以訂出檬果最適宜之有機肥施用量，期增加廢棄物價值，降低生產成本，提高檬果產量與品質，並減少坡地水土流失，以提供集水區坡地檬果水土保持處理及農民正確施用有機質肥料之依據。在鳳山熱帶園藝試驗分所坡地設區，採縫機完全區集設計，5 處理 2 重複，共計 10 個小區，每小區栽植主作物檬檬果 3 株，各小區上端築有山邊溝一條截洩逕流，各小區下端設有水土流失觀測裝置，每逢降雨時觀測水土流失量，按時進行各項田間調查及取樣分析工作，測定檬果葉片主要及微量要素變化，調查檬果產量及品質，分析土壤理化性質及檬果生育調查等工作。據各項試驗調查及分析結果顯示：各處理水土流失量差異不大，以D處理區較低。旱季或雨季各處理土壤水分含量差異不顯著，但均以D處理較高。檬果葉片養份含量各處理間差異不大，以D處理及A處理區較高。各處理區之土壤化學性質差異不大，而土壤物理性質則以D處理區較佳。各處理區之檬果生育以D處理區較佳，而以B及C處理區較差。

**坡地水土保持研究成果應用技術之推廣**　本計畫利用本分所水土保持戶外教室設施及教材，辦理學校師生、農民、專技人員及社會大眾水土保持研習，以加強認知水土保持，並喚起民眾對水土保持的重視，共同參與水土保持工作，使水土資源永續利用。本年度執行成果如下：1.辦理十八次水土保持戶外教學參觀活動共 1,260 人/次參加。2.配合國立屏東科技大學辦理高屏地區水土保持義工成長教育訓練一次。3.辦理本分所解說員新知訓練一次，及往嘉義分所水土保持外外教室觀摩一次。4.於水土保持月加強辦理水土保持教育宣導三次。5.維護水土保持戶外教室設施及改善環境。

**陡坡地檬果園長期不同覆蓋及敷蓋之水土保持效益研究**　本試驗在探討陡坡地檬果園長期不同覆蓋作物之生育及對土壤水分含量、水土流失和土壤性質等影響，以比較不同覆蓋作物在陡坡地之水土保持效益，期選取較適宜之草種供推廣依據，並提供坡地果園土壤管理改進參考。在鳳山熱帶園藝試驗分所 25 度西向坡地設區，採逢機完全區集設計，4 處理 2 重複，共計 8 小區，小區面積 3m x 15m

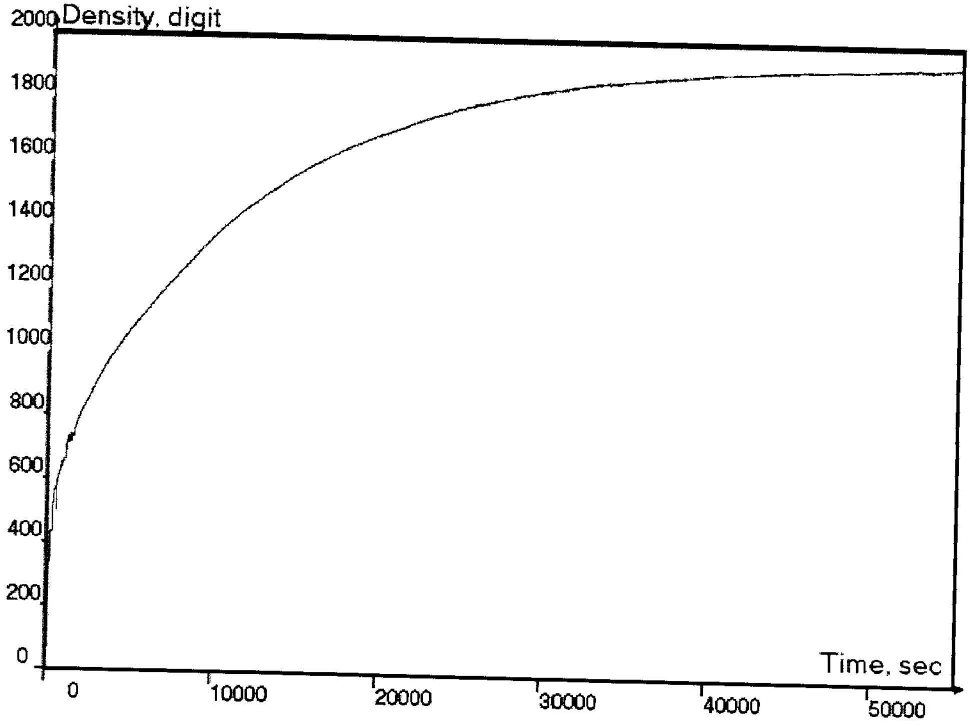



圖 27　精密天平實測比重計之時間序列記錄

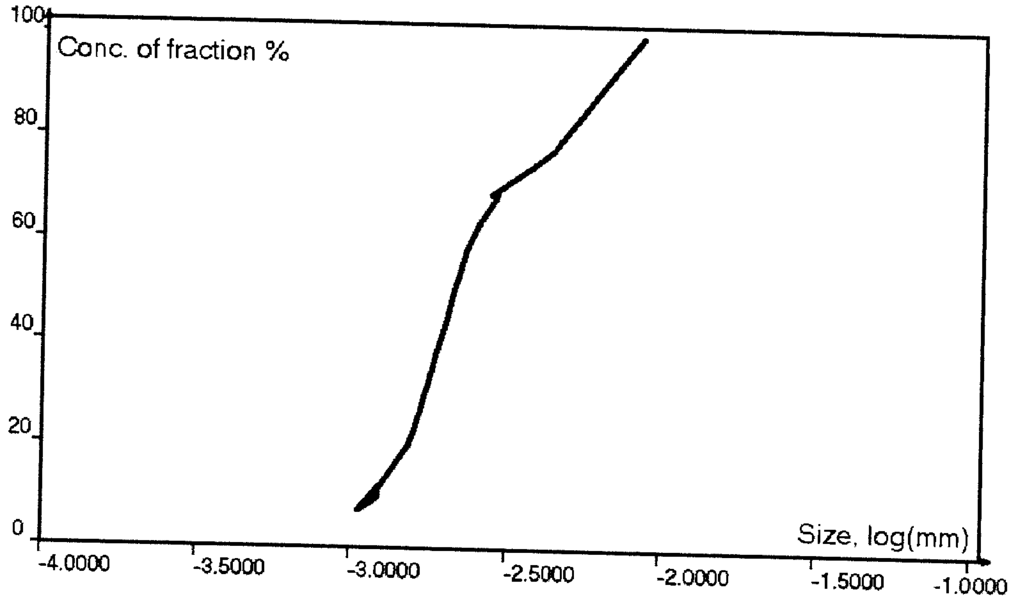



圖 28　由精密天平實測記錄值轉為粒徑之連續分布曲線

$=45m^2$，栽植主作物檬果，各小區上端築有山邊溝一條以截洩逕流，各小區下端設有水土流失觀測裝置，進行水土流失觀測，土壤水分含量測定，土壤理化性分析，覆蓋作物及主作物生育調查等工作。據各項試驗調查及分析結果顯示各處理水土流失量以百喜草覆蓋區較低，狗牙根覆蓋區次之，而以對照區較高。旱季或雨季土壤水分含量覆蓋區均較對照區爲高，各覆蓋區中又均以百喜草覆蓋區較高。各處理覆蓋率以百喜草覆蓋區較高，狗牙根覆蓋區次之，假儉草覆蓋區較低。各覆蓋處理區土壤理化性均較對照區爲佳，其中又以百喜草區較佳。各處理檬果生育以假儉草區較佳，狗牙根區次之，而以百喜草區較差。

## 植物營養與肥培

### 土壤肥力診斷在水稻精準施肥管理之應用

本研究依據現行水田土壤肥力診斷推薦施肥技術，設置氮、磷、鉀肥不同用量處理，並設置氮肥高量及磷鉀肥足量施用之農家慣用量區爲對照，探討不同肥料用量處理水稻各生育時期、階段之乾物累積及要素吸收量之變化及產量之差異。結果顯示：氮素施用210kg/ha的對照區較依現行推薦用量130kg/ha的各處理區，其產量增加約18%，推薦量區與對照區的乾物質產量相比較，抽穗期已明顯較少，達統計上的差異。較低磷肥用量區($P_2O_5$ 15 kg/ha)水稻在幼穗形成期至抽穗期之乾物累積量明顯較其他處理少，而氮、磷、鉀要素之吸收量此時也明顯較低，甚至抽穗期至收穫期之間之吸收量也較其他處理低，而高量肥料區之水稻在抽穗期時已生產大量乾物及吸收多量氮、磷及鉀素，因而在抽穗期以後之增加量也明顯較少。水稻幼穗形成期植株之磷濃度與單位面積的穀粒數呈顯著正相關（圖29），惟其對產量的影響幅度較少，不似氮肥具有明顯的增產效應。稻穀產量與幼穗形成期植株氮含量呈極顯著正相關（圖30），顯示氮肥的影響甚大，且明顯高於磷肥的影響。應用土壤肥力診斷，來推薦磷肥用量係依據前人研究之成果，爲代表各種條件之平均值，而本期作之氣候條件有利於水稻生長及乾物生產，因生長量增加故對營養元素的需求也增加，而因依現行土壤磷肥力診斷具較高有效磷含量，而施用較低量磷肥之處理區，水稻呈現磷肥供應不足，影響水稻生育及稻穀生產。另鉀要素對水稻產量之影響明顯較氮素小（圖31）。

### 肥料深施及穗肥對水稻產量之效應及診斷研究

本研究探討肥料深施及穗（氮）肥施用對水稻生育的影響及穗（氮）肥施用必需性判定之基準。結果如下：深施區水稻之乾物產量、谷粒產量、全株氮素吸收量及谷粒氮素量均較傳統撒施區高。幼穗形成期增施穗（氮）肥35 kg/ha明顯增加水稻生育中、後期之氮素吸收量、乾物產量、氮素收穫指數及收穫指數，故明顯提高谷粒產量。惟因深施區水稻氮素吸收效率較高，在較高氮肥用量區增加穗（氮）肥對全乾物產量及穀粒產量反而有不利影響。施穗（氮）肥可以提高氮肥之吸收率。水稻幼穗形成期全株氮含量達1.86-1.95%時，施穗（氮）肥無增產效果（圖32），葉片葉綠素計測值大於等於37時產量與測值呈顯著負相關，而小於37時則反之（圖33），此與前人之結果相近。幼穗形成期葉片葉綠素計測值與全株氮含量呈極顯著正相關，可供此時期現場診斷植株氮營養推薦穗（氮）肥用量之依據。

### 利用灌肥營養管理提升荔枝開花結果技術研究

土壤撒施與各級肥量減施並灌肥之不同施肥方法對於荔枝之收量及果實品質影響由表5-2所示，黑葉荔枝調整型灌肥之收量及每果重明顯高於各級肥量減施灌肥處理與土壤撒施處理者，但糖度則無明顯差異。而糯米滋荔枝調整型灌肥之收量亦明顯高於各級肥量減施灌肥處理與土壤撒施處理者，惟每果重及糖度之表現未見差異。至於不同施肥方法對於樹体葉片養分含量之影響，葉片分析結果，無論黑葉或糯米滋荔枝品種，除了土壤撒施之葉片鈣含量較各級肥量減施灌肥處理低外，其他元素養分均未見顯著差異。肥料灌施雖較土壤撒施減用1/2-1/3施肥量，然於收量及每果重之表現甚至優於傳統土施者，藉改良施肥方法提高肥效而達成肥料減用之目的極具發展潛力。

土壤剖面養分動態調查顯示（表5-3），雖不同施肥量之灌肥處理間之土壤磷及鉀養分差異不大，然各級灌肥處理區〈行〉灌濕範圍內內三剖面層之導電度EC測、土壤有效磷及交換性鉀含量均甚高於灌濕範圍外者，顯見肥料灌施藉水分之溶解運移可幫助鹽類養分於剖面層內迅速移動與積聚。土壤交換性鈣與鎂似乎亦未受灌肥之影響，於灌濕範圍內及外均無明顯差異。

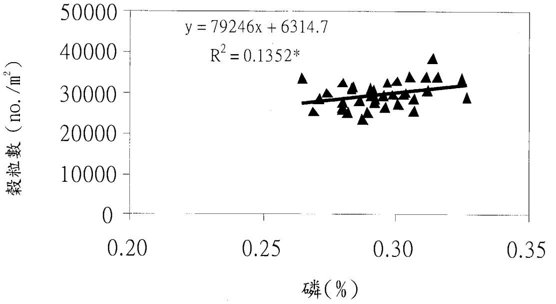



圖 29　水稻幼穗形成期磷含量與穀粒產量之相關
（92 年，一期作）

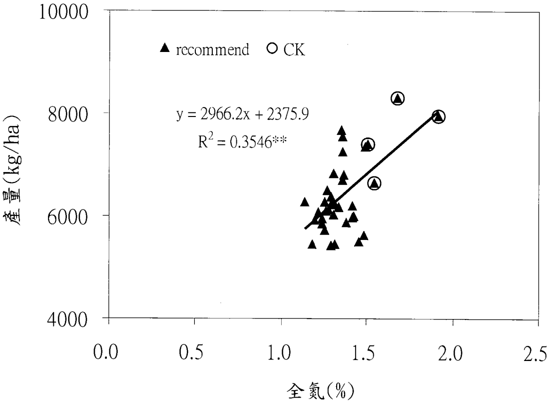



圖 30　水稻幼穗形成期氮含量與子實產量之相關
（92 年，一期作）

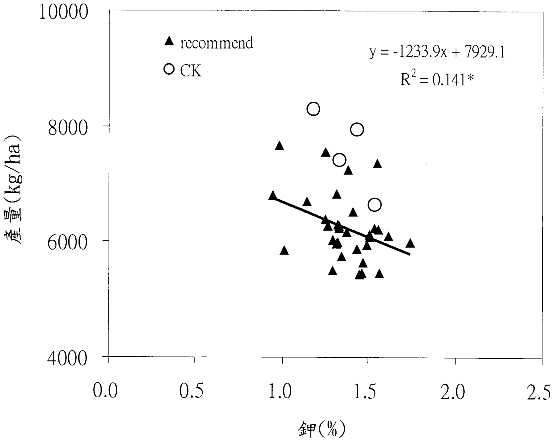



圖 31　水稻幼穗形成期鉀含量與子實產量之相關
（92 年，一期作）

## 不同品種彩色甜椒鈣缺乏問題之解決對策

本研究主要針對目前國內常見之不同甜椒品種於鈣肥耐受性的探討，提出在簡易溫網室，配合施用其它養分合理範圍，對鈣肥的施用量、施用時期的一系列營養管理方式，改善甜椒在食用時期不致於發生因鈣肥不足而產生營養生理障礙，影響果實商品價值。不同等級施用鈣肥對甜椒葉片要素組成之影響如表 5-4，葉片對鈣素量隨施用鈣肥濃度高時而增加，顯示養液中的鈣素肥效顯著，果實尻腐率也

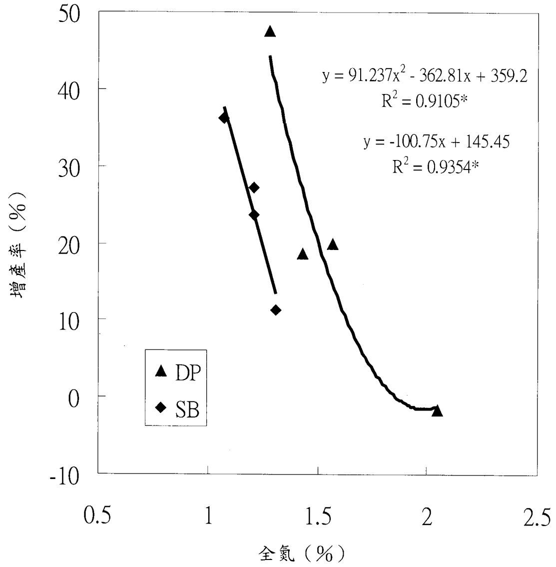



圖 32　肥料深施及撒施對幼穗形成期植株氮含量與增產率之相關（92年，一期作）（DP：深施區；SB：撒施區）

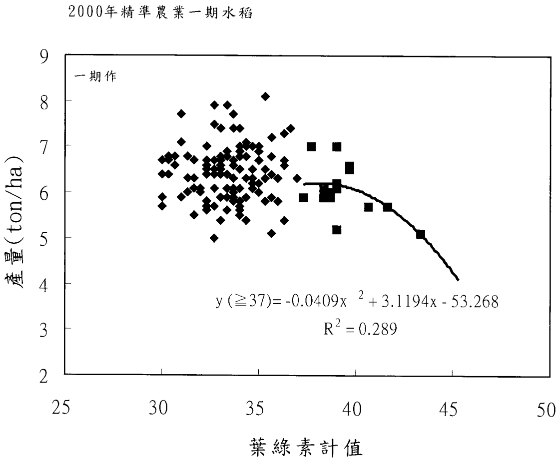



圖 33　幼穗形成葉綠素計測值與子實產量之相關

隨葉片鈣吸收量的增加而減少，十六的甜椒品種中於 100 mg/L 的鈣處理中全部高於 20 %的尻腐率，200 mg/L 的鈣處理中時只有 P11、P39、P48、P52 品種低於 20 %的尻腐率，而於 400 mg/L的鈣處理中除 P40 尻腐率為 50 %外，P37、P46、P53、P55 尻腐率介於 20-30 %，其餘品種尻腐率多已降至 20 %以下，其中又以 P39、P43、P44、P47、P48 品種尻腐率接近 0 %，目前國內農民在夏季以養液栽種甜椒其配方中鈣素濃度常介於 100 -200 mg/L顯然不足於供應作物對鈣的吸收量。

**氮鉀比率對火鶴花切花生長效果試驗**　於農試所玻璃溫室中栽培邱比特(Tropical)品種火鶴花。栽培床長 600 公分、寬 180 公分。每床種植 4 行，株距 40 公分，每床 56 株。栽培介質係以泥碳為主之人工調配介質。採養液肥灌栽培，氮鉀比率 (K/N)則分別為 2，2.5，3，4 四種處理，兩重複。養液

表 5-2　不同灌肥管理對荔枝收量及品質之影響(92/6/17)

| 品種 | 處　理 | 每果重 (g) | 糖 度 (Brix) | 收量 (kg/plant) |
|---|---|---|---|---|
| 黑葉 | 土壤撒施 | 22.3±1.3 | 17.3±1.2 | 55.2±8.7 |
| | 1/2 施肥量之灌肥 | 21.6±1.6 | 16.8±1.0 | 60.6±7.8 |
| | 1/3 施肥量之灌肥 | 20.1±1.8 | 17.2±1.4 | 52.1±5.6 |
| | 調整型灌肥 | 24.6±2.1 | 18.4±1.4 | 67.7±8.6 |
| | 變方分析：處理 | * | NS | * |
| 糯米滋 | 土壤撒施 | 16.5±1.9 | 17.4±2.0 | 38.2±2.4 |
| | 1/2 施肥量之灌肥 | 17.7±2.0 | 18.2±1.7 | 43.6±6.2 |
| | 1/3 施肥量之灌肥 | 16.5±2.9 | 17.6±1.2 | 35.4±5.4 |
| | 調整型灌肥 | 18.6±3.5 | 19.2±2.0 | 55.7±4.7 |
| | 變方分析：處理 | NS | NS | * |

表 5-3　不同灌肥處理對荔枝果園土壤理化性質之影響

| 處理 | 行/剖面土層（cm） | | 酸鹼值 | 導電度 (μS cm$^{-1}$) | 土壤有機質 (%) | 有效磷 (mg kg$^{-1}$) | 交換性鉀 (mg kg$^{-1}$) | 交換性鈣 (mg kg$^{-1}$) | 交換性鎂 (mg kg$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 土壤撒施 | | 0-15 | 5.3 | 40 | 1.44 | 22 | 92 | 910 | 118 |
| | | 15-30 | 5.5 | 38 | 1.00 | 14 | 68 | 834 | 106 |
| | | 30-45 | 5.5 | 34 | 0.82 | 14 | 47 | 782 | 100 |
| 1/2 施肥量灌肥區 | 噴灌範圍內 | 0-15 | 5.2 | 108 | 1.48 | 26 | 164 | 823 | 142 |
| | | 15-30 | 5.0 | 94 | 1.17 | 18 | 84 | 755 | 120 |
| | | 30-45 | 5.0 | 56 | 1.00 | 19 | 51 | 635 | 120 |
| | 噴灌範圍外 | 0-15 | 5.4 | 25 | 1.31 | 13 | 64 | 820 | 110 |
| | | 15-30 | 5.6 | 20 | 0.95 | 8 | 46 | 790 | 105 |
| | | 30-45 | 5.6 | 17 | 0.74 | 8 | 41 | 728 | 103 |
| 1/3 施肥量灌肥區 | 噴灌範圍內 | 0-15 | 5.6 | 75 | 1.54 | 42 | 132 | 832 | 122 |
| | | 15-30 | 5.2 | 72 | 1.18 | 31 | 97 | 811 | 117 |
| | | 30-45 | 5.2 | 45 | 0.90 | 22 | 78 | 768 | 106 |
| | 噴灌範圍外 | 0-15 | 5.4 | 32 | 1.48 | 14 | 86 | 852 | 113 |
| | | 15-30 | 5.5 | 21 | 1.04 | 10 | 62 | 745 | 100 |
| | | 30-45 | 5.6 | 16 | 0.93 | 9 | 45 | 725 | 103 |
| 調整型灌肥區 | 噴灌範圍內 | 0-15 | 5.5 | 119 | 1.46 | 46 | 162 | 864 | 143 |
| | | 15-30 | 5.4 | 92 | 1.08 | 42 | 132 | 852 | 132 |
| | | 30-45 | 5.5 | 66 | 0.72 | 32 | 86 | 832 | 128 |
| | 噴灌範圍外 | 0-15 | 5.7 | 35 | 1.28 | 18 | 72 | 842 | 126 |
| | | 15-30 | 5.5 | 26 | 1.00 | 15 | 64 | 830 | 112 |
| | | 30-45 | 5.3 | 21 | 0.90 | 17 | 58 | 746 | 108 |

表 5-4　不同品種甜椒各處理葉片鈣素成分對果實尻腐率之影響(%)

| 處理 | 鈣素含量和尻腐率 | 品種代號 P11 | P12 | P13 | P37 | P39 | P40 | P43 | P44 | P45 | P46 | P47 | P48 | P52 | P53 | P54 | P55 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | Ca | 1.08 | 1.16 | 1.33 | 1.33 | 1.05 | 1.08 | 1.22 | 1.52 | 1.36 | 1.52 | 1.40 | 1.22 | 1.27 | 1.21 | 1.29 | 1.31 |
| | | (0.19)[z] | (0.17) | (0.13) | (0.24) | (0.25) | (0.16) | (0.28) | (0.14) | (0.21) | (0.18) | (0.26) | (0.13) | (0.15) | (0.25) | (0.25) | (0.28) |
| | Rotting | 28.6 | 40 | 40 | 100 | 33.3 | 100 | 50 | 50 | 60 | 80 | 50 | 25 | 50 | 50 | 83.3 | 62.3 |
| 200 | Ca | 1.25 | 1.47 | 1.37 | 1.42 | 1.23 | 1.77 | 1.40 | 1.76 | 1.40 | 1.51 | 1.39 | 1.92 | 1.28 | 1.42 | 1.43 | 1.80 |
| | | (0.12) | (0.16) | (0.16) | (0.30) | (0.21) | (0.26) | (0.23) | (0.22) | (0.31) | (0.23) | (0.13) | (0.15) | (0.18) | (0.14) | (0.16) | (0.23) |
| | Rotting | 18.2 | 28.6 | 28.6 | 33.3 | 16.7 | 63 | 50 | 25 | 30 | 46.2 | 33.3 | 12.5 | 14.3 | 50 | 37.5 | 33.3 |
| 400 | Ca | 1.30 | 1.46 | 1.49 | 1.69 | 2.18 | 2.01 | 1.64 | 1.90 | 1.56 | 1.55 | 1.57 | 2.04 | 1.69 | 1.57 | 1.44 | 2.06 |
| | | (0.17) | (0.15) | (0.16) | (0.24) | (0.38) | (0.22) | (0.32) | (0.24) | (0.17) | (0.12) | (0.17) | (0.16) | (0.20) | (0.17) | (0.16) | (0.17) |
| | Rotting | 12.5 | 20 | 14.3 | 25 | 0 | 50 | 0 | 0 | 16.7 | 25 | 0 | 0 | 11.1 | 25 | 16.7 | 28.6 |

[z] 兩重覆之標準偏差值。

中氮含量約爲 100 ppm，磷含量約爲 30 ppm，鉀含分別爲氮含量之 2，2.5，3，4 倍，EC調控在夏季爲 1.0 dS/m，冬季則爲 1.2 dS/m，pH 爲 5.5。栽培一年後，每重複選取 40 株進行產量與品質之調查。調查項目包括：花苞大小(spathe size)/花長與花寬之乘積；花梗長度/由基部度量至梗與佛焰苞交點；平均切花數/朵株/年。結果如表 5-5 所示，四種不同 K/N 處理其火鶴花之切花數與花苞大小並無明顯差異，花梗長度則以 K/N 爲 3 之處理較佳。

**不同耕作制度及作物殘株長期循環利用對土壤肥力及作物產量的影響**　本年度水稻產量(表 5-6)不論連作、輪作，一期作明顯大於二期作，平均增產 18 %；玉米則爲秋作產量高於春作，平均增產 34 %，此與歷年之趨勢相同。水稻之自耐性極強，可連作而不致減產，但如在與旱作輪作的情形下，亦發現輪作區的產量不論一、二期作均較連作區爲高，其中一期作輪作區水稻平均增產 2 %，二期作則輪作區較連作區增產 38 %。但旱作玉米（台農 351 號）連作數作後即產量徒降並嚴重至無法發芽，此時旱作連作區，肥料所導致的土壤酸化，已從 pH 5.8 下降至 4 以下，但今年換種不同品系下（台農 1 號），玉米(春作)卻生長良好，此時連作的障礙（台農 351 號）可能不在土壤性質之改變而是作物自毒作用所致；而本年度不同耕作制度之玉米產量不論春、秋作，輪作區產量明顯大於連作區，平均增產 33 %而顯示連作之障礙。至於水稻及玉米之作物殘株處理方式不論是掩埋、清耕(移除)、焚燒對產量的影響並不明顯，仍有待長期觀察比較。又各試區表土之 pH 及交換性鈣、鎂含量均遠低於底土，而有機質及有效性磷、鉀含量則相反，本年度表土之 pH 及交換性鈣、鎂仍呈明顯差異，旱作連作者其 pH 及交換性鈣、鎂均明顯低於水稻連作者，而旱作、水稻輪作者則居中且顯示 pH 與交換性鈣、鎂含量變化相一致，亦與前數年相同。有效性磷、鉀含量，數年之結果均顯然旱作連作者大於水稻連作者(表 5-7、5-8)。

表 5-5　不同氮鉀比率對溫室栽培火鶴切花生產之影響

| 氮鉀比率 | 2 | 2.5 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 平均切花數值(朵株年) | 6.4 | 5.6 | 6.5 | 6.4 |
| 花朵大小(cm$^2$) | 199 | 182 | 197 | 190 |
| 花梗長(cm) | 52 | 55 | 64 | 62 |

表 5-6　本年度水稻及玉米產量[z]

| 處理 | | 水稻 一期 | 水稻 二期 | 玉米 春作 | 玉米 秋作 |
|---|---|---|---|---|---|
| 連作 | 1 | 4655 | 3295 | 3110 | 4315 |
| | 2 | 4605 | 3410 | 2930 | 4255 |
| | 3 | 4925 | 3715 | 3770 | 4565 |
| | 平均 | 4728 | 3473 | 3270 | 4378 |
| 輪作 | 1 | 5045 | 4945 | 4440 | 5860 |
| | 2 | 4640 | 4880 | 4530 | 5870 |
| | 3 | 4800 | 4570 | 4155 | 5770 |
| | 平均 | 4828 | 4798 | 4375 | 5833 |

[z] 單位：（kg/ha）

**推動合理化施肥措施**　分析資料經輸入『果樹營養診斷程式』，印製施肥推荐初診表，寄送各改良場有關人員複診後，推荐農民採行。

茲將果樹葉片分析結果予以統計，按作物別其要素含量分佈百分比示於表 5-9。分析結果顯示約四成之葉片氮含量過高，其中以楊桃最嚴重，過高之比例爲 93 %，依次爲葡萄佔 73 %、枇杷 38 %、梨 34 %、柑桔 24 %；葉片氮含量偏低者柑桔類佔 44%；葉片磷含量過高以葡萄最多佔 91 %，梨與楊桃各佔 23 %及 29 %；葉片鉀含量偏低者：柑桔佔 40 %，梨佔 13 %；鉀含量過高者：楊桃佔 79 %，葡

表 5-7 不同耕作制度對土壤肥力的影響（一期作後採樣）

| 耕作制度 | 土層 | pH | OM (g kg$^{-1}$) | Bray No.1 P (mg kg$^{-1}$) | Mehlich K (mg kg$^{-1}$) | 交換性 cmol kg$^{-1}$ Ca | Mg | K | Na |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 水稻連作 | 表土 | 6.0 | 17.6 | 32 | 41 | 7.95 | 1.93 | 0.12 | 0.05 |
| | 底土 | 6.3 | 13.1 | 25 | 36 | 7.74 | 1.82 | 0.12 | 0.07 |
| 一作水田二作旱田 | 表土 | 5.1 | 17.2 | 48 | 45 | 5.55 | 1.21 | 0.14 | 0.08 |
| | 底土 | 5.3 | 12.9 | 25 | 38 | 6.04 | 1.28 | 0.09 | 0.07 |
| 一作旱田二作水田 | 表土 | 4.7 | 16.2 | 45 | 38 | 3.90 | 0.84 | 0.04 | 0.04 |
| | 底土 | 5.0 | 12.7 | 31 | 33 | 5.66 | 1.20 | 0.11 | 0.03 |
| 旱作連作 | 表土 | 3.8 | 20.1 | 82 | 60 | 1.74 | 0.46 | 0.17 | 0.05 |
| | 底土 | 4.0 | 3.6 | 39 | 56 | 3.75 | 0.68 | 0.14 | 0.05 |

表 5-8 不同耕作制度對土壤肥力的影響（二期作後採樣）

| 耕作制度 | 土層 | pH | OM (g kg$^{-1}$) | Bray No.1 P (mg kg$^{-1}$) | MehlichK (mg kg$^{-1}$) | 交換性 cmol kg-$^{-1}$ Ca | Mg | K | Na |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 水稻連作 | 表土 | 5.7 | 15.8 | 28 | 43 | 7.06 | 1.70 | 0.16 | 0.10 |
| | 底土 | 6.0 | 11.9 | 23 | 41 | 8.11 | 1.96 | 0.09 | 0.14 |
| 一作水田二作旱田 | 表土 | 4.6 | 15.2 | 38 | 36 | 5.34 | 1.14 | 0.10 | 0.14 |
| | 底土 | 4.8 | 13.4 | 25 | 40 | 6.01 | 1.28 | 0.09 | 0.16 |
| 一作旱田二作水田 | 表土 | 5.0 | 13.0 | 39 | 34 | 4.60 | 1.09 | 0.09 | 0.10 |
| | 底土 | 5.4 | 10.2 | 20 | 33 | 5.86 | 1.24 | 0.07 | 0.07 |
| 旱作連作 | 表土 | 3.7 | 19.6 | 94 | 63 | 2.67 | 0.58 | 0.15 | 0.13 |
| | 底土 | 3.9 | 12.7 | 40 | 55 | 3.40 | 0.72 | 0.15 | 0.12 |

表 5-9 92 年度送驗果樹葉片各要素含量分佈百分比

| 作物 | | 氮 | 磷 | 鉀 | 鈣 | 鎂 | 硼 | 銅 | 鐵 | 錳 | 鋅 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 柑橘 | 過低(%) | 44 | 24 | 40 | 36 | 20 | 8 | 16 | 4 | 8 | 12 |
| N=25 | 適宜(%) | 32 | 64 | 36 | 60 | 80 | 80 | 76 | 48 | 72 | 88 |
| | 過高(%) | 24 | 12 | 24 | 4 | 0 | 12 | 8 | 48 | 12 | 0 |
| 梨 | 過低(%) | 13 | 9 | 13 | 28 | 34 | 4 | 87 | 0 | 1 | 0 |
| N=128 | 適宜(%) | 53 | 67 | 87 | 65 | 66 | 96 | 13 | 100 | 44 | 84 |
| | 過高(%) | 34 | 23 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 16 |
| 葡萄 | 過低(%) | 0 | 0 | 0 | 27 | 95 | 23 | 0 | 0 | 0 | 32 |
| N=22 | 適宜(%) | 27 | 9 | 23 | 73 | 5 | 73 | 73 | 68 | 59 | 68 |
| | 過高(%) | 73 | 91 | 77 | 0 | 0 | 5 | 27 | 32 | 41 | 0 |
| 枇杷 | 過低(%) | 13 | 46 | 0 | 4 | 0 | | | | | |
| N=24 | 適宜(%) | 50 | 54 | 63 | 96 | 96 | | | | | |
| | 過高(%) | 38 | 0 | 38 | 0 | 4 | | | | | |
| 楊桃 | 過低(%) | 0 | 0 | 0 | 100 | 57 | | | | | |
| N=14 | 適宜(%) | 7 | 71 | 21 | 0 | 43 | | | | | |
| | 過高(%) | 93 | 29 | 79 | 0 | 0 | | | | | |

表 5-10 92 年送驗果園土壤酸鹼度與有機質含量分布百分比（%）

| 土壤性質 | 極低 | 低 | 中 | 高 |
|---|---|---|---|---|
| 酸鹼度各級範圍 | <=4 | 4.1-5.5 | 5.6-6.5 | >6.5 |
| 酸鹼度(表土) | 23.6 | 57.3 | 17.8 | 1.3 |
| 酸鹼度(底土) | 24.1 | 63.0 | 11.9 | 0.9 |
| | | | | |
| 有機質各級範圍(%) | <=1 | 1.1-2.0 | 2.1-3.0 | >3.0 |
| 有機質(表土) | 2.9 | 20.9 | 26.4 | 49.7 |
| 有機質(底土) | 11.9 | 45.1 | 25.7 | 17.2 |

萄 77％、枇杷 38％；鈣含量偏低者：楊桃最爲嚴重佔 100％、其次爲柑橘、梨及葡萄，各佔 39％、28％與 27％；鎂含量偏低者以葡萄缺鎂最明顯達到 95％，其次爲楊桃及梨，分別佔 57％及 34％，柑桔 20％。在微量元素方面，僅葡萄缺硼佔 23％，柑桔與梨缺硼者未及一成；缺鋅之柑桔園佔 12％、葡萄園佔 32％；錳含量過高者以梨最嚴重，過高比例高達 55％、葡萄佔 41％；缺銅之果園有梨園佔 87％；銅含量過高之葡萄園佔 27％。

土壤酸鹼度與有機質含量各等級範圍及送驗果園土壤之酸鹼度與有機質含量各級別分布百分比列於表 5-10。

92 年度土壤分析結果顯示：土壤酸鹼度極低者佔 24％、低者佔 57％而中等者則佔 18％；土壤有機質含量極低者約佔 3％、低者佔 21％左右、中高者則約佔 76％。

## 生物性肥料

**有機液肥用菌劑開發之研究**　本研究計畫在於應用微生物降解有機物的原理，研製本土化菌劑，加速降解有機物製成液肥，增進液肥養分濃度。如此不但能將農業廢棄有機物資源有效再利用，且製成的液肥可以迅速滿足作物生長過程中養分的需求，既有利於農業環境保護亦有利於農業永續的經營。期能將此研究成果與技術，提供給農民及業者於有機液肥的製造、應用參考。

本研究初步進行液肥製造菌株之選定，將 TARIB163 與 TARIB36 菌株及 TARIB171 與 TARIB6 菌株之菌液以 1: 100 (v/v) 比例分別接種于含 10％ (w/v) 黃豆粉及肉骨粉水溶液，進行液態發酵。試驗結果顯示，接種 TARIB163 菌株菌液與 TARIB171 菌株菌液處理之無機態氮濃度及接種 TARIB36 菌株菌液與 TARIB6 菌株菌液處理之無機態磷濃度分別

表 5-11 10％黃豆粉水溶液接種不同菌液，7 天之後水溶性無機態氮、磷濃度比較

| 接種菌液 | 氮 | 磷(μg ml$^{-1}$) |
|---|---|---|
| TARIB36 | 90 ± 10 | 198 ± 11 |
| TARIB163 | 218 ± 60 | 74 ± 36 |
| CK | 95 ± 30 | 72 ± 7 |

表 5-12 10％肉骨粉水溶液接種不同菌液，7 天之後水溶性無機態氮、磷濃度比較

| 接種菌液 | 氮 | 磷(μg ml$^{-1}$) |
|---|---|---|
| TARIB6 | 2,750 ± 200 | 369 ± 21 |
| TARIB171 | 3,640 ± 142 | 259 ± 24 |
| CK | 2,591 ± 157 | 243 ± 15 |

比未接種菌液處理者顯著高，如表 5-11、5-12 所示；黃豆粉水溶液及肉骨粉水溶液以高溫高壓（121℃、25 lb/psi）下經 20 分鐘後接種菌液處理之無機氮與磷濃度比煮沸 30 分鐘後接種菌液處理者顯著高，且達顯著差異；黃豆粉水溶液經煮沸 30 分鐘後接種菌液，於試驗進行第 14 天時比 2 天、5 天、7 天及 28 天時有較高的無機氮與磷濃度，如圖 34、35 所示。肉骨粉水溶液經煮沸 30 分鐘後接種菌液，於試驗進行第 14 天時與第 7 天時分別有較高的無機氮與磷濃度，如圖 36、37 所示。

**高效能植酸酵素基因之選殖及其產製米糠肌醇之研究**　本研究在於構築一株可以生產高效能植酸酵素之轉形株，藉由菌株酵素蛋白之高度表現，將低經濟價值米糠轉化產製肌醇，提高水稻附加價值。本研究利用 PCR 操作技術，自目前生產植酸酵素最具潛力之 *Aspergillus ficuum* 選殖出 *phyA* 基因片段，並以 pPICZαA 爲表現載體，藉由 *Eco*RI、*Xba* I 剪切及 T4 DNA 黏接酵素接合反應，已構築完成

一重組載體 pPICZαA － *phyA*，並以電孔法進行 *P. pastoris* X33 勝任細胞轉形作用，以含 100μg/ml Zeocin 抗生素之 YPDS 平板培養基進行篩選；並設計二組引子進行 PCR 反應確認；除此，另以 *Eco*RI、*Xba*I 與菌株染色體DNA作用，以更進一步確認.結果顯示：

*P.pastoris* X33 轉形株明顯可生長於含 100μg/ml Zeocin 抗生素之 YPDS 平板培養基；而由 PCR 增幅產物之瓊膠電泳分析，*P.pastoris* X33 轉形株染色體 DNA 與第一組和第二組引子之 PCR 產物，其大小約爲 1.4 kb 和 1.9 kb。1.4 kb 與原 *phyA* 基因大小相符，而 1.9 kb 則與自 *E.coli* DH5α轉形株抽出之重組載體 pPICZαA － *phyA* 和第二組引子之 PCR 增幅產物大小相符。

而由 *Eco*RI、*Xba*I 與轉形株染色體 DNA 剪切作用，經瓊膠電泳分析，亦出現 1.4 kb 核酸片段。

由此可知重組載體pPICZαA－*phyA* 確已崁入*P. pastoris* X33 染色體 DNA 中，完成*P.pastoris* X33 轉形株之構築；且由甲醇誘導試驗結果顯示：轉形株經 0.5 %甲醇誘導之後，植酸酵素活性表現確有明顯增加的現象。

**木黴菌對不同肥培管理法甜玉米生長之效應**

本研究在有機栽培、化學栽培及折衷栽培（化學肥料配合有機肥料）不同肥培管理方式之土壤環境，探討施用木黴菌對甜玉米生長與營養元素吸收之效應。結果如下：甜玉米生育初期(膝高期)乾物累積量、氮素吸收量及磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅等營養元素的吸收量，化肥區接菌之處理區均顯著高於未接菌區；而有機區及折衷區之接菌處理與未接菌處理間則無差異。吐絲期則三種肥培管理區之接

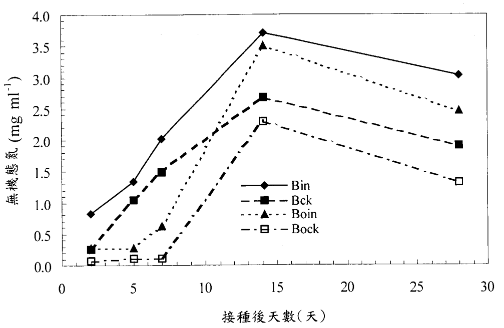



**圖 34　黃豆粉水溶液經加熱接種 TARIB163 菌液，於不同時間無機態氮濃度之變化**

Bin：煮沸 30 分後，接種菌液；Bck：煮沸 30 分後，未接種菌液；Boin：未經煮沸，僅接種菌液；Bock：未經煮沸，未接種菌液。

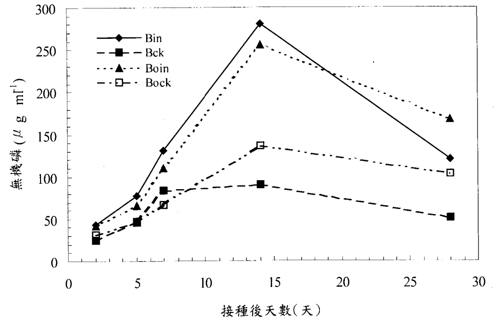



**圖 35　黃豆粉水溶液經加熱接種 TARIB36 菌液，於不同時間無機磷濃度之變化**

Bin：煮沸 30 分後，接種菌液；Bck：煮沸 30 分後，未接種菌液；Boin：未經煮沸，接種菌液；Bock：未經煮沸，未接種菌液。

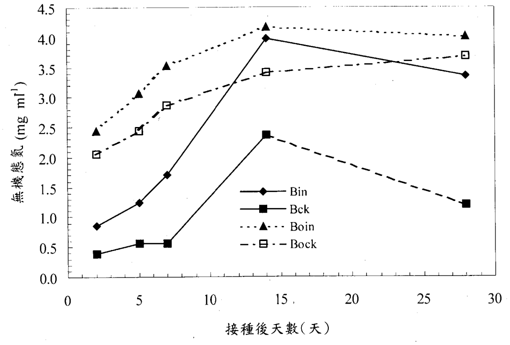



**圖 36　肉骨粉水溶液經加熱接種 TARIB171 菌液，於不同時間無機態氮濃度之變化**

Bin：煮沸 30 分後，接種菌液；Bck：煮沸 30 分後，未接種菌液；Boin：未經煮沸，接種菌液；Bock：未經煮沸，未接種菌液。

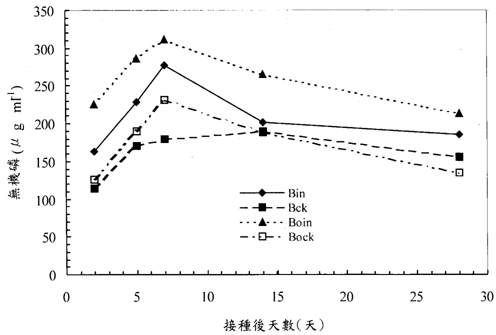



**圖 37　肉骨粉水溶液經加熱接種 TARIB6 菌液，於不同時間無機磷濃度之變化**

Bin：煮沸 30 分後，接種菌液；Bck：煮沸 30 分後，未接種菌液；Boin：未經煮沸，接種菌液；Bock：未經煮沸，未接種菌液。

菌處理均有增加乾物累積量、以及氮素與磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳及銅等營養元素吸收量之效果，且此時期植株葉片氮素含量、單位面積葉重及葉綠素計值皆以接菌處理爲高。植株葉片氮素含量也較對照區高。收穫期則各處理間差異不明顯。接種木黴菌對甜玉米鮮穗產量及全株鮮重產量上雖只有些微提升，但木黴菌的處理有提高氮素生產效率的效果（圖 38），尤其接種T-22 菌株處理在較低氮素吸收量時顯著提高鮮穗產量及氮素生產效率，可以預期在較低肥力土壤及減施氮肥用量時將有突出的表現。

**叢枝菌根菌全年繁殖適期之研究**　選用兩個叢枝菌根菌菌種*Acaulospora scrobiculata*與*Glomus mosseae*，每隔兩週分別以孢子接種於百喜草，接種量爲每盆植株 30 個孢子，每一菌種每次處理各五盆，接種 14 週後，取根圈土調查菌根形成及孢子數，以探討個別菌種全年最適宜產孢的月份，作爲菌種繁殖時之參考。結果顯示*A. scrobiculata*在五月到九月期間接種者，菌根形成率與孢子數較高，十月到隔年四月期間接種者，菌根形成率偏低甚至不感染。而*G. mosseae*之結果顯示，全年不同時期接種，幾乎可感染且形成菌根，惟在二月至四月期間接種者，菌根形成率偏低，孢子產生也較少，而產孢較高的接種時期，在五月至十一月間，十二月到隔年一月期間接種者，菌根形成率達 75% 以上，但是孢子數偏低。由上述結果得知，在適當時期進行叢枝菌根菌之繁殖，較能獲得高孢子量之菌土。

**叢枝內生菌根菌在火鶴花組織培養苗之應用**

組織培養苗在出瓶後接種菌根菌可促進幼苗生長，增加主根與側根之數量，提高幼苗存活率，幫助作物吸收養分，縮短馴化時間，增加切花產量及品質，延長切花壽命（Teng ,1997；Kunisaki, 1980；Higaki and Van Leanhardt,1983；Pierik,1979；Wu and Lin, 1998）。而組織培養苗在出瓶後於接種菌根菌時，栽培介質有無殺菌很重要，一般經殺菌之栽培介質，因無其他雜菌與菌根菌競爭，菌根菌可順利感染成爲優勢菌與作物共生，幫助作物生長，但栽培介質若未經殺菌，與其他菌類競爭之下，若菌根菌不能成爲優勢菌，則對作物之幫助將不顯著。本計畫擬於火鶴花組織培養的瓶苗時期接種菌根菌，如此將可節省出瓶後的接種與栽培介質殺菌等工作，且可使瓶苗之根系更健壯，增加出瓶後之存活

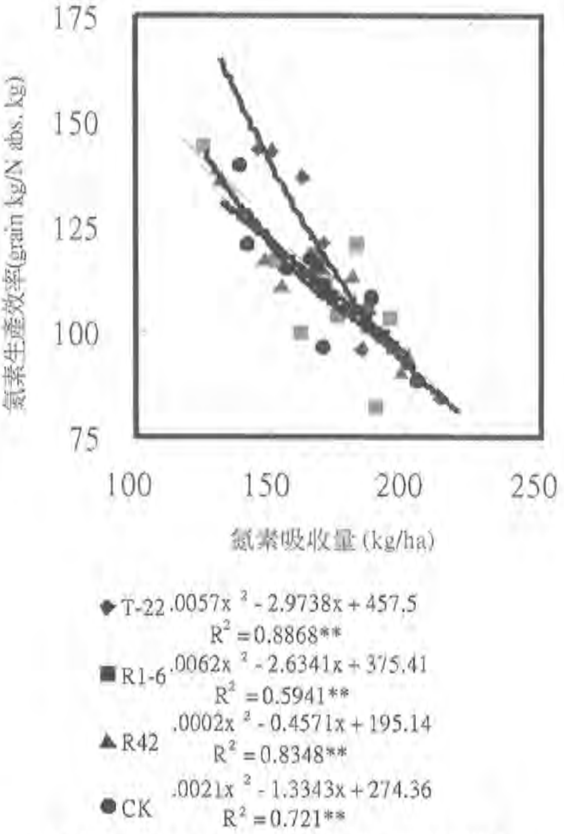



圖 38　甜玉米氮素吸收量與氮素生產效率之相關

率與生長速度。本年度進行三次火鶴花組織培養苗培養瓶內之菌根菌接種試驗，每個培養瓶中有 10 株未長根的火鶴花苗。第一次試驗火鶴花品種爲夏威夷，接種菌根菌 121 天後發現，接種菌根菌之火鶴花組織培養苗每瓶之葉數與總鮮重爲 98 葉與 17g，而對照組每瓶之葉數與總鮮重爲 69 葉與 13.3g，接種菌根菌生長明顯比對照組好。第二次試驗火鶴花品種爲邱比特，接種菌根菌 128 天後發現，接種菌根菌之火鶴花組織培養苗每瓶之葉數與總鮮重爲 265 葉與 18.3g，而對照組每瓶之葉數與總鮮重爲 215 葉與 12.2g，接種菌根菌生長明顯比對照組好。第三次試驗火鶴花品種爲邱比特，接種菌根菌 91 天後發現，接種菌根菌之火鶴花組織培養苗每瓶之葉數與根數爲 92 葉與 51 條根，而對照組每瓶之葉數與根數爲 77 葉與 28 條根，接種菌根菌生長明顯比對照組好（圖 39）。

# 農業環境保護

**精準農耕水稻施肥決策系統之案例分析** 本計畫係針對農委會農業試驗所精準農耕研究計畫在農試所的試驗田區（共 10.83 ha，分為 163 個網格小區），以水稻施肥決策系統，進行施肥決策分析。施肥決策所需的期作生產力圖，係以試驗期間試驗小區個別期作之最高產量構成。一期作各小區之生產力均可達第一級（>6.2 Mg/ha），二期作則大部分小區可達第二級（5.2-6.2 Mg/ha），亦有部分田區可達第一級（>6.2 Mg/ha）(圖 40)。試驗期間試驗田區之有效磷含量維持於極高( >28.3 μg/ml P by Mehlich's No. 3) 與高等級( 11.3-28.3 μg/ml P by Mehlich's No. 3) (圖 41，而鉀含量則維持於高( >48 μg/ml K by Mehlich's No. 3)與中(16-48 μg/ml K by Mehlich's No. 3)等級(圖 42)。由於精準農耕研究試驗，未能提供使田區肥料均勻撒佈之技術，因此目前各期作試驗田區出現之空間產量變異，可能因人工撒施肥料所造成之肥力不均，導致產量之空間變異，較肥力或土壤之空間變異更關鍵。然而比較多年的產量圖，期作生產力之差異甚明，並可藉此可繪製試驗田區之期作生產力圖，以提供施肥決策之基本診斷資料。依據決策系統之診斷與施肥推薦，二期作應可按目前施肥量減施 14 %。未來藉由遙測技術之開發，提供較精準之空間資訊，將相對可獲得更精準之施肥圖。

圖 39 接種菌根菌的火鶴花組織培養苗(圖右)生長勢明顯比未接種者(圖左)好

**灌溉用水水質鹽分標準檢討(3)淋洗需求量估算** 本計畫之目的為針對灌溉水中電導度(EC 值)，收集國內田間監測資料，以供灌溉水質標準檢討之參考。兩處田間監測點(A 與 B)均設於溪湖雙期作水稻田。89、90 與 91 年度溪湖之降雨量為 1284、1797 與 901mm，雨水之 EC 低於 40 μS/cm。89 年、90 年與 91 年 A 點全年灌水量為 1361、1065 與 1313 mm，B 點則為 1107、1194 與 1074 mm。A 與 B 點灌溉水質 EC 分別介於 600-2000 與 500-1500 μS/cm 之間，水質並未涉及嚴重的毒害問題或鹼害，但鹽分與營養元素過高是主要的問題。89 年第一期水稻種植前之表土飽和抽出液 EC 分別是 1092 與 2256 μS/cm，92 年一期作水稻收穫後之 EC 為 1279 與 2523 μS/cm。從監測期間土壤 EC 測值變化趨勢顯示，B 點並未呈現明顯的鹽分持續累積現象。A點則因在開始觀測半年前，以砂質土壤客土約 5 cm，可能

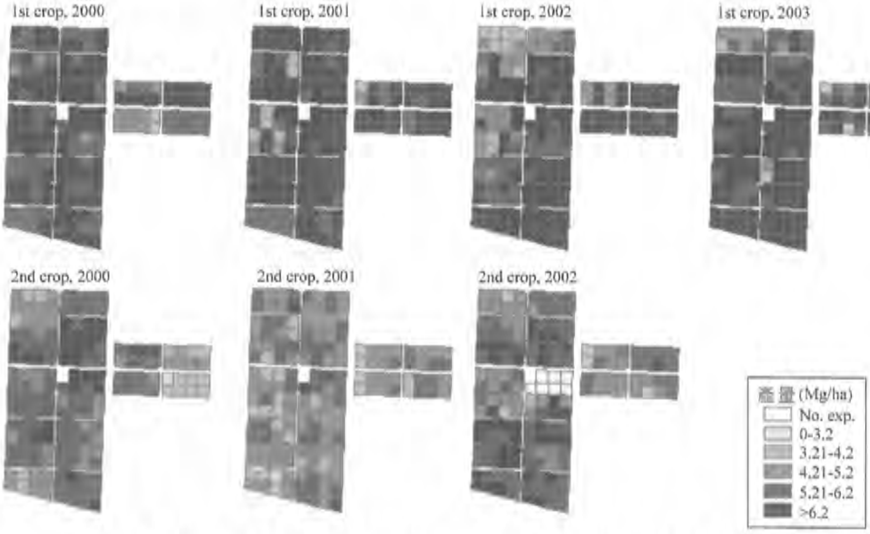




圖 40 農業試驗所精準農耕試驗田區試驗期間各期作之產量分布圖

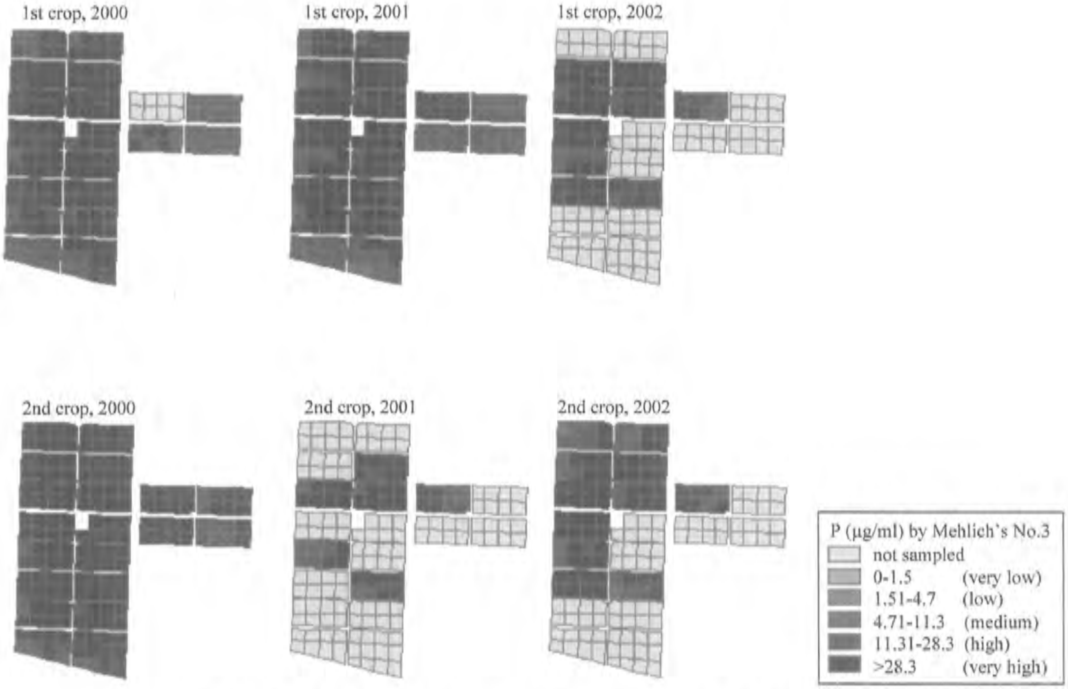



圖 41　農業試驗所精準農耕試驗田區各期作種植前之表土磷含量分布圖

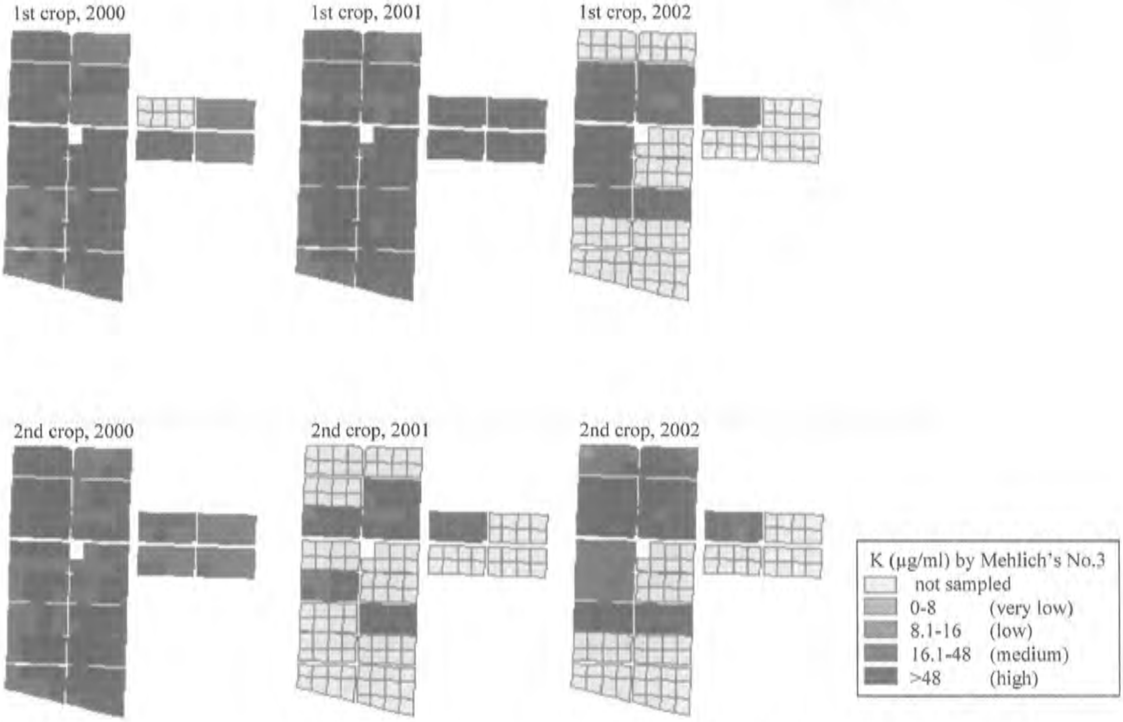



圖 42　農業試驗所精準農耕試驗田區各期作種植前之表土鉀含量分布圖

因水中鹽分與土壤鹽分間之作用還未達平衡，使A點之土壤鹽分呈現緩慢累積之現象。按多雨地區之淋洗需求量估算公式計算，在監測田的水分收支情形下，A、B點若維持於2000與2500 µS/cm左右，則灌溉水質電導度可分別容許在1400與1000 µS/cm左右(表5-13)。從溪湖兩處田間監測結果顯示稻作引灌EC<1000 µS/cm之灌溉水，在目前的降雨量與水分管理下，應不會導致土壤鹽分累積問題。

**臭氧對園藝作物生長及產量影響之研究** 92年度對不同生長期之矮性菜豆受臭氧影響後是否反映於產量上進行評估。為模擬田間條件，將矮性菜豆栽植於田間開頂式熏氣箱中，於不同生長時期進行熏氣試驗，持續栽培，陸續採收成熟豆莢，進行產量比較。試驗結果顯示，矮性菜豆幼苗期、營養生長時期，以臭氧濃度150-200 ppb處理4小時，其產量與未經臭氧熏氣的對照組並無顯著差異。開花結莢期以相同條件熏氣，至株齡約60天時，累積產量較對照組降低約23.87 %，可知開花期為為臭氧最敏感之時期。針對開花結莢期，探討熏氣濃度及次數對矮性菜豆產量影響，以50-80 ppb處理4小時，隔七天再熏氣一次，對產量無顯著影響；以150-200 ppb熏氣4小時後7天，再進行第二次熏氣，與熏氣單次及不熏氣的處理相互比較，累積產量於在第一次熏氣後十天進行統計時，熏氣（一次或兩次）之處理，產量皆不及對照的40 %(表5-14)；熏氣後20天的總累積產量，單次熏氣者產量為對照的76.07 %，熏氣2次則為46.33 %，結莢數與平均莢重亦受到影響(表5-15)，熏氣二次之處理，豆莢總數為對照之51.63%，平均豆莢重則為對照之89%，

**表5-13 灌溉水中電導度限值的估算** [z]

| 年度 | 89年 | | 90年 | | 91年 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 觀測點 | A | B | A | B | A | B |
| 雨水深度(Dr) | 1284 | 1284 | 1797 | 1797 | 901 | 901 |
| 雨水電導度(ECr) | 24 | 24 | 26 | 26 | 20 | 20 |
| 灌水深度(Di) | 1361 | 1107 | 1065 | 1194 | 1313 | 1074 |
| 灌溉水電導度(ECi) | 895 | 772 | 1068 | 837 | 1172 | 894 |
| 作物田間需水量(Dc) | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
| 排水深度(Dd) | 1245 | 991 | 1462 | 1591 | 814 | 575 |
| 排水電導度(ECd) | 1002 | 892 | 810 | 658 | 1915 | 1701 |
| 排水電導度(ECd) | 1309 | 2027 | 919 | 1483 | 1211 | 2230 |
| 排水深度(Dd) | 953 | 436 | 1289 | 706 | 1287 | 438 |
| 作物田間需水量(Dc) | 1692 | 1955 | 1573 | 2285 | 927 | 1536 |
| 作物田間需水量(Dc) | 1692 | 1955 | 1573 | 2285 | 1211 | 2230 |
| 排水深度(Dd) | 953 | 436 | 1289 | 706 | 1287 | 438 |
| 排水電導度(ECd) | 2000 | 2500 | 2000 | 2500 | 2000 | 2500 |
| 灌溉水電導度(ECi) | 1423 | 1013 | 2465 | 1518 | 1974 | 1536 |

[z] 淋洗需要量的估算公式= Dd*ECd=Dr*ECr+Di*ECi。

**表5-14 臭氧頻度發生對熏氣後不同天數產量之影響**

| 臭氧濃度 | 累積產量(g) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0-10日[z] | 11-20日 | 21-30日 | 30-40日 |
| 200 ppb x 2 | 116.6 b[y] | 311.0 b | 516.4 a | 428.4 |
| 200 ppb x 1 | 113.9 b | 587.9 a | 606.3 a | 353.1 |
| 對照組 | 318.9 a | 602.6 a | 572.35 a | 456.8 |

[z] 表示所附英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（P=0.05）。
[y] 表示距第一次熏氣之天數。

表 5-15　臭氧發生頻度對開花時期矮性菜豆產量之影響

| 臭氧濃度 | 株高 (cm) | 累積豆莢數(個) | 平均莢重(g) | 總累積產量（g） |
|---|---|---|---|---|
| 熏氣後天數 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 200ppb x 4Hx2 | 47.9 a[z] | 142.3 c | 3.0 b | 427.6 c |
| 200 ppb x 4 H | 52.4 a | 230 b | 3.05 b | 701.5 b |
| 對照組 | 51.8 a | 275.6 a | 3.34 a | 921.5 a |

[z] 表示所附英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（P=0.05）。

可知其總產量的降低同時由結莢數減少及豆莢本身重量減輕雙重因子所構成，但其中應以結莢數減少為主要影響因子，此與上年度試驗結果顯示高濃度臭氧熏氣會造成落花相符。

## 農產加工

**薑黃在傳統中式食品上之應用研究**　薑黃為中國傳統中藥材，薑黃根莖內含薑黃素，除作為天然黃色色素外，同時具有抗氧化力和保健功效。本計畫目的即以薑黃根莖之天然黃色色素及保健功效為主，應用薑黃於不同傳統中式食品製造。將薑黃去皮烘乾磨粉或新鮮研磨壓汁，將所製薑黃粉和薑黃汁添加應用於傳統中式食品，如米苔苜、蘿蔔糕、肉圓皮和饅頭；並進行製作產品之色澤、質地和官能品評測定。整體而論，薑黃添加微量（0.5 %）時，a 值為負值且最小，綠色度最大。隨著當薑黃添加濃度增加時，綠色度下降（a 值增加）而黃色度增加（b 值增加）。當薑黃添加量太高時，黃色度不增反減（b 值減少），而 a 值由負值轉為正值，顯現紅色度。不同產品種類，可接受的薑黃添加量略有差異。一般在薑黃粉添加量在 2 %內，其顏色、風味及整體接受性和傳統口味無顯著差異。薑黃微量（如 0.5 %）所增添天然色澤和風味有時更能增加產品的喜好性。但若添加量達 5 %時，在顏色、風味和接受性均顯著偏低。整體而言，製作薑黃傳統中式產品時，薑黃粉的添加量建議不超過總乾物原料重的 2 %。

**保健作物之微量元素分析**　收集常見及少見種實如新鮮豆類及瓜類種子等、食用菇菌類如舞菇、巴西蘑菇、靈芝茸等新興菌類及一般菇菌、藥草類如樹豆、枸杞葉、明日葉、桑葉、蠶砂及瓜類、水果類等保健作物之可食部份，以 550℃ 3.5 小時灰化後之灰分用 3N 熱鹽酸溶解礦物質元素，使用應用感應耦合電漿光譜分析儀（ICP）分析鐵、錳、銅、鋅、硼、鋁、鉬、鎳、鈷、釩、鉻等微量元素含量。花生種皮除了鐵含量甚高外其他微量元素含量亦高，各種瓜類種子也有相同情況；南瓜子與胡瓜子含有多量的鋅。菇傘與菇柄微量元素含量分佈不同；大部份的菇類均以傘部含有較多量的微量元素。葉片樣品往往含有多量的鐵、鋁成分。含有小粒種子之水果如百香果、香蕉等含有較高的微量元素含量。波蘿蜜之果肉成熟度愈低時鐵含量亦愈低，種子則相反，成熟度低者鐵含量高；推測波羅蜜果實在成熟時種子會釋出鐵元素至果肉。果實在成熟過程中微量元素含量不停變化，以營養為訴求時，對於成熟度的選擇格外重要。

**傳統調味沾醬新產品開發研究**　自本所育成之杏鮑菇萃取甘味成分、並將新鮮洋蔥、蒜頭及生薑等製成乾燥洋蔥絲、乾燥大蒜片與薑汁等具香味及辛味產品作為調味基質，以藕粉作為增稠劑，改良傳統醬汁及調味沾醬，開發杏鮑菇醬油與藕粉醬油膏兩種醬料產品及製成蔥辣醬油、薑糖醬油及蒜味醬油等三種基本調味沾醬配方，可提供業者開發適合國人口味特色及增加保健作用之多元化新產品。新鮮杏鮑菇形體大、口感佳且甘鮮滋味不輸香菇，極具開發潛力；洋蔥鮮物含有辛辣硫化物呈刺激性，造成處理不便，而煮熟產品雖具甘甜滋味但組織軟化，口感較差；製造乾燥洋蔥絲產品可兼顧甘香辛味保存及方便處理操作。

**再製酒之研發--蓮花酒**　再製酒的製造方法大致分為蒸餾法、浸漬法及香精法等，本試驗以浸漬法進行蓮花再製酒的製造，主要原料蓮花分為白色花系(白蓮)及粉紅花系(石蓮)，其他配方固定，基酒為 40% V/V 米酒，浸漬時間分為 7、14 及 21 天，除渣、粗濾後繼續進行熟陳，每月取樣進行成分含量及抗氧化特性分析，分析結果如表 5-16 所示，浸漬時間長短，對蓮花再製酒的糖度、酸鹼值及可滴定酸度影響不顯著，再製酒的糖度，酸鹼值及可滴定酸度分別為 13 Brix %，pH4.56-4.59，

0.064-0.069 g/100ml。總酚及總黃酮的抽出量，隨著浸漬時間加長增加，總酚含量由215 ppm 增加365 ppm，總黃酮含量由382 ppm增加爲534 ppm。唯，隨著貯藏時間的延長至六個月，如表5-17所示，再製酒液中總酚含量及總黃酮含量會逐漸下降爲143-185 ppm 及195-216 ppm；其抗氧化特性之還原力及亞硝酸根清除率也隨之下降。石蓮再製酒中所含有α-tocopherol含量比白蓮再製酒略高。

表5-16　不同浸漬時間蓮花再製酒成分分析

| 浸漬時間(hr) | Brix (%) | pH 值 | 可滴定酸度 (g/100ml) | 總酚 (ppm) | 總黃酮 (ppm) | Reducing power /α-tocopherol | 亞硝酸根清除率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 12.9 | 4.57 | 0.064 | 215 | 382 | 1517 | 99.7 |
| 14 | 13.0 | 4.59 | 0.068 | 318 | 472 | 2379 | 98.7 |
| 21 | 13.1 | 4.56 | 0.069 | 365 | 534 | 2727 | 98.7 |

表5-17　不同浸漬時間蓮花再製酒貯藏後之品質分析

| 浸漬時間(hr) | Brix (%) | PH 值 | 可滴定酸度 (g/100ml) | 總酚 (ppm) | 總黃酮 (ppm) | Reducing power /α-tocopherol | 亞硝酸根清除率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 13.1 | 4.47 | 0.062 | 143 | 195 | 806 | 78.8 |
| 14 | 13.1 | 4.56 | 0.060 | 153 | 198 | 821 | 80.1 |
| 21 | 13.1 | 4.55 | 0.059 | 185 | 216 | 880 | 85.1 |

# 農業化學

## 農地資源調查

### 臺灣現行之農田土壤管理組之歸併與利用

土壤管理組之目的即『在農業利用上具有共通性質之土壤，歸納為組，以探討其利用之道，可收化繁為簡之利，易於推行應用』。將平地土壤管理組歸類，土壤剖面質地（代號）分為：細質地（1）、中質地（2）、中粗質地（3）、粗質地（4）、淺層（5）等5類；排水區分分為：排水良好（a）、排水不完全（b）、排水不良（c）、浸水（w）等4類；地理位置、母質與成土因子等分為：非石灰性沖積土（A）、東岸母岩沖積土（B）、片岩石灰性沖積土（C）、石質土（G）、有機質土（H）、片岩非石灰性沖積土（I）、低地石灰性沖積土（L）、泥岩石質土（M）、安山岩沖積土（N）、低地腐質灰色土（O）、崩積土（P）、紅壤（R）、低台地非石灰性沖積土（T）、黃壤（U）、黑色土（V）、老沖積土（Y）等15類，共將平地土壤分為103組，詳如圖23。農田土壤管理組分類以台南縣平地農田為例，可區分為低地石灰性沖積土（L）、低台地非石灰性沖積土（T）與老沖積土（Y）已將台南縣之農田沖積土壤地理位置高低，地表排水狀態、土壤水分流動、土壤鹽基豐寡、土

圖 23　台灣地區農田土壤管理組圖

壤有機質與土壤化育之時間等均意含在內。土壤管理技術應用範圍包括：灌溉、排水、耕犁、作物選擇、作物栽培、病害防治、國土保安（定砂區域）、氮肥管理、施肥方法及土壤改良方法等多項，相當的多樣化。土壤管理組應用業主應是地區土壤肥料研究者、推廣者及國家/地區土壤管理決策者（農委會與縣政府）。當前之土壤管理組仍有專業化知識、定量化資料之闡釋與普及化推廣應用不足之缺陷，有待努力。

**提昇土壤圖品質、加強土壤資訊服務**　92年土壤資訊系統對外提供服務計有23件，詳如表5-1，提供各界所需土壤資訊服務、改進土壤資料庫品質及開發『土壤資料網路查詢系統』，可在網路查詢本省農田土壤基本性質，社會大眾能充分利用土壤資訊進而關心土壤環境，合理利用農田土壤（圖24、25）。

**擴充土壤資料庫，開發農業資訊的應用**　92年度完成大溪等20鄉鎮主要農田土壤採樣，已完成採樣分析之鄉鎮分布圖如圖26。總計製備及室內分析土壤酸鹼度及土壤有機質含量測定6萬個，其餘土壤之主要化學性質分析個數為3萬個樣品。累計完成39萬公頃農田之調查，39萬餘個樣品。全部分析累計完成超過300萬筆資料。已完成調查之53000樣點，每一樣點另有地表調查及土壤剖面型態調查等計有24項記錄。依據「農業環境管理專家系統」逐年發展項目與工作方針，繼續結合現有豐富的全台土壤與環境氣候資料庫，提供農民最豐富實用的農地管理資訊。提供資訊包括五大模組；土壤管理：包括作物種植主要限制、土壤理化性質等農地基本檢測。肥培管理：利用土壤養分與水稻產量計算肥料施用量，並計算所選擇肥料每公頃所需施用量與成本供農民參考。作物栽培管理：以水稻生長6大時期為序，並根據各期積溫推算每一期的進入時間點，方便農民精確掌握時程管理。另陸續發展中之病蟲害防治與自然災害風險等項目。系統已初步在雲林縣西螺鎮產銷班試用，收集農民反應供為系統改進之參考。本計畫另完成台灣本島、澎湖群島，每一網格為500公尺長寬之正方格，之逐旬積溫（基礎溫度為8/9/10/12四種），圖資列印供各農場校核及初步應用。

**表5-1　九十二年土壤資訊系統對外提供服務記錄**

| 項次 | 單　位 | 索取資料說明 |
|---|---|---|
| 01 | 宜蘭縣政府 | 三星鄉水田生產力等級圖 |
| 02 | 屏東縣環境保護局 | 東港溪流域土壤圖 |
| 03 | 行政院農委會水土保持局第二工程所 | 苗栗縣土壤圖 |
| 04 | 桃園縣政府 | 桃園縣土壤圖 |
| 05 | 國立台灣海洋大學 | 台灣地區土壤圖 |
| 06 | 宜蘭縣工商發展投資策進會 | 二十五萬之一之蘭陽平原土壤分佈圖 |
| 07 | 國立台灣大學生物環境系統工程學系 | 彰化縣、雲林縣平地土壤圖 |
| 08 | 國立中興大學 | 台灣地區農田肥力管理及改良資訊系統 |
| 09 | 台中縣烏日鄉公所 | 烏日鄉土壤調查報告書暨土壤圖 |
| 10 | 卓金良等 | 桃園縣觀音鄉土壤圖 |
| 11 | 中華土壤肥料學會 | 外賓80人參觀土壤陳列館 |
| 12 | 內政部 | 台灣地區土壤圖 |
| 13 | 台南縣養豬協進會 | 台南縣土壤管理組圖 |
| 14 | 花蓮區農業改良場 | 光豐地區、瑞穗鄉及玉溪地區土壤管理組圖及肥力分布圖 |
| 15 | 高雄區農業改良場 | 大樹地區土壤管理組圖及肥力分布圖 |
| 16 | 桃園區農業改良場 | 新埔鎮土壤管理組圖及肥力分布圖 |
| 17 | 苗栗區農業改良場 | 後龍地區土壤管理組圖及肥力分布圖 |
| 18 | 逢甲大學 | 台灣地區土壤圖 |
| 19 | 台東縣環境保護局 | 台東縣土壤圖 |
| 20 | 中華民國航空測量及遙感探測學會 | 台灣地區土壤圖 |
| 21 | 行政院農業委員會 | 台灣地區土壤圖 |
| 22 | 台北縣貢寮鄉公所 | 貢寮鄉土壤圖 |
| 23 | 彰化縣員林鎮公所 | 土壤液化風險評估圖 |

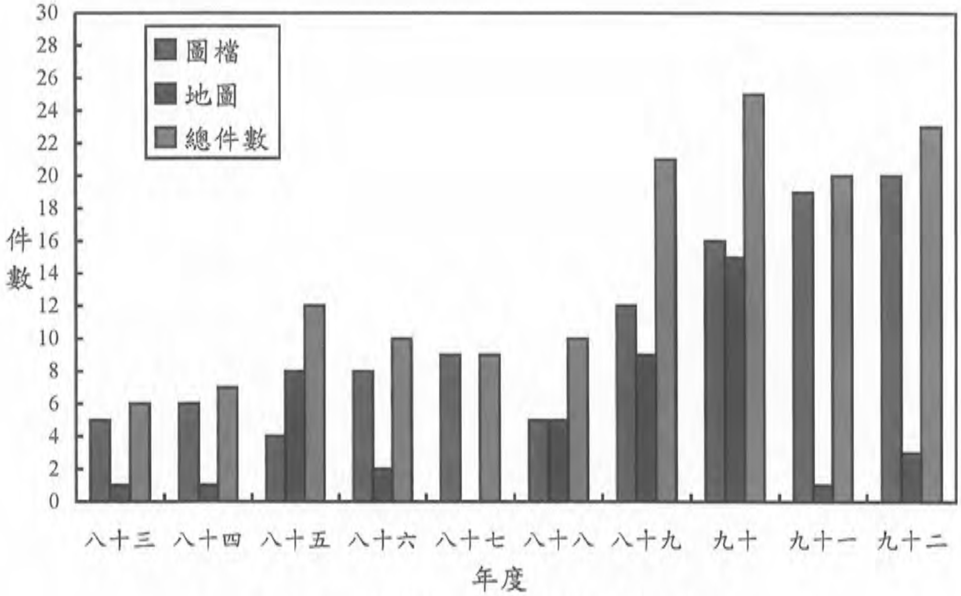



圖 24　土壤資訊系統對外提供資料件數歷年之比較

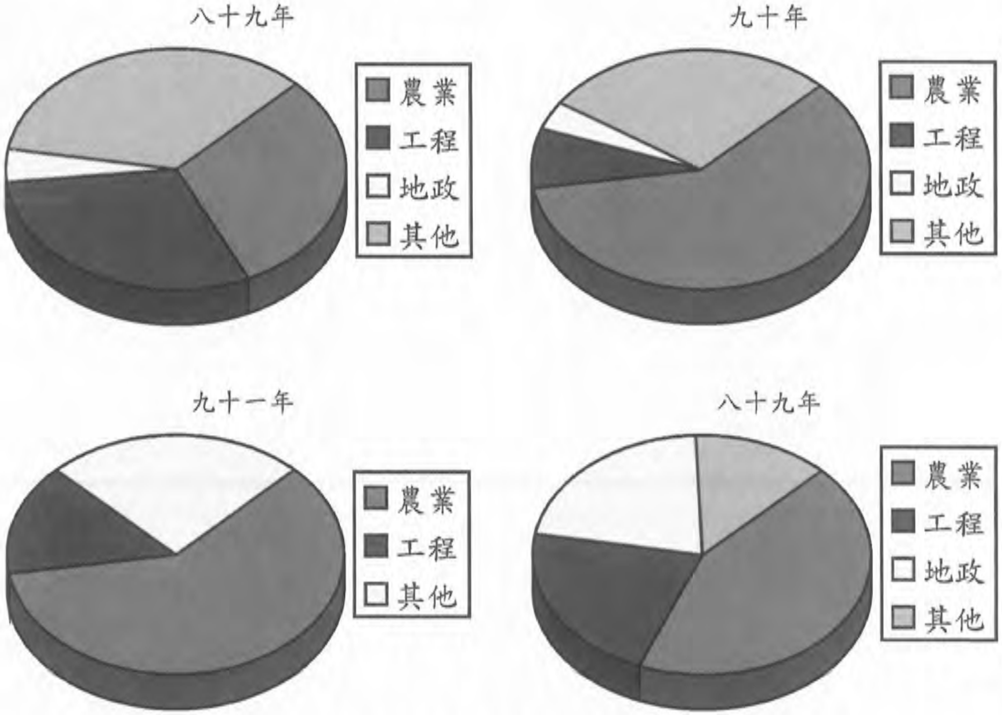



圖 25　土壤資訊系統對外提供資料使用類別歷年之比較

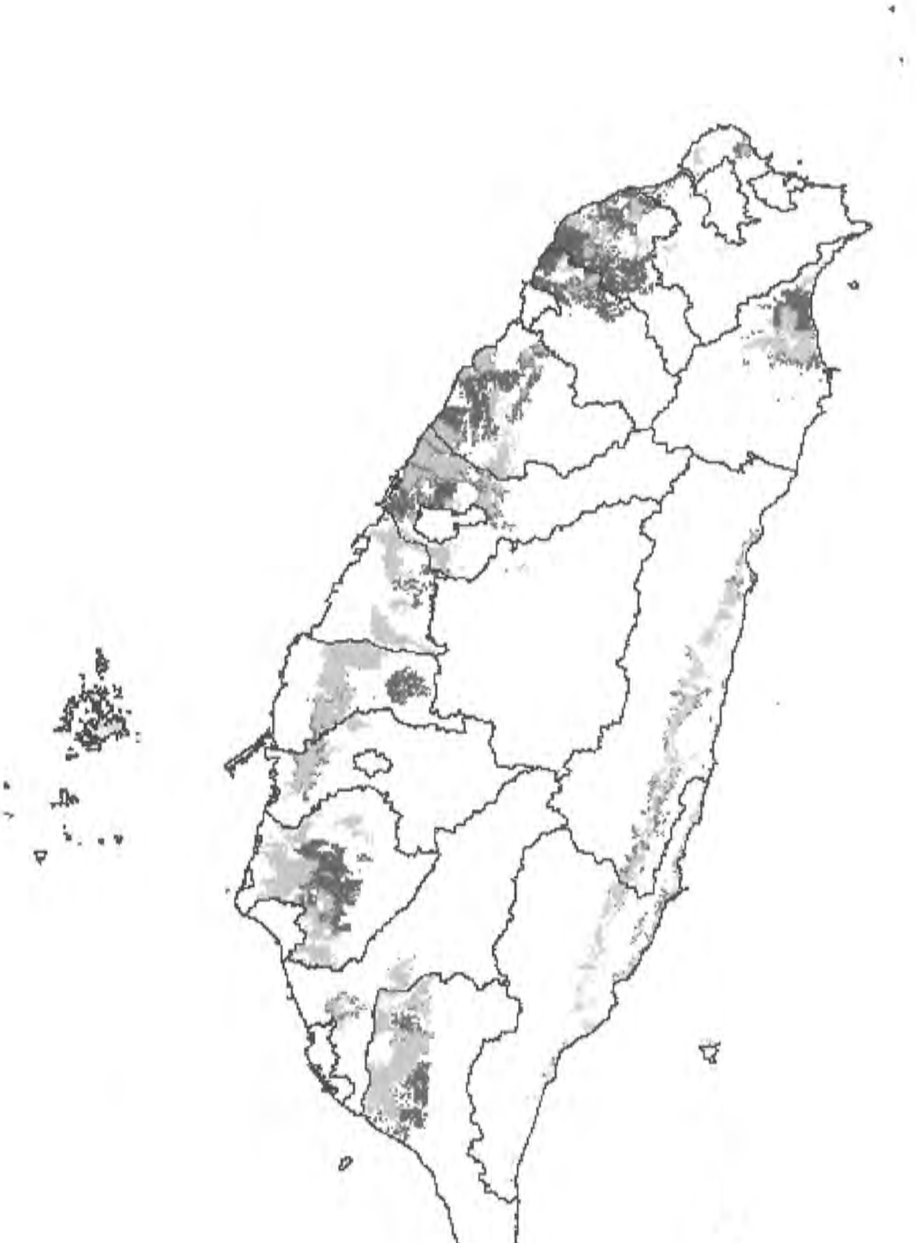


圖 26　土壤資料庫已採樣分析區域分布圖

## 土壤理化與水土保持

**土壤粒徑分析--精密天平稱重法之研究**　土壤粒徑分析一般可分爲比重計法（Hydrometer method）及吸管法（pipette method）兩種，前者僅可粗略估算土壤之砂粒、坋粒及粘粒三部分之含量百分比，而後者之方法雖較爲精確但試驗步驟較爲繁複，但兩者皆不能求取土壤粒徑組成百分比之連續性分布值，在不同粒徑級數分類或模式應用常有所限制，如：農業與工程標準或國際制與美國農部制之差異等，經常造成困擾。本年度由匈牙利土壤研究所 Dr. Nemes 團隊及 Dr. Czinkota 協助建立精密天平秤重法進行土壤粒徑分析，該法係以浮筒懸吊於精密天平下方，將浮筒置於土壤懸浮液中，土壤懸浮液隨時間增加，土壤顆粒之沉降改變懸浮液密度進而改變浮筒之浮力，天平之重量變化將隨時間增加而愈來愈重，紀錄時間與重量並繪製時間對重量之曲線圖，計算時間、溫度、粘度、沉降速度及時間對重量之曲線圖中連續兩點間之全部斜率值，將可得到連續式土壤粒徑百分比分布曲線圖（圖 27 及圖 28）。原則上，土壤粒徑超過 50 微米者其分布以網篩法求得，50 微米以下者配合以天平稱重法，如此將得到土壤 50 微米至 0.1 微米之連續粒徑組成分布，不僅對農田資源管理極有幫助，亦或可適用於水土保持及工程用途。

**土壤浸水對砂頁岩粘板岩沖積土中無機磷之型態轉變及磷吸附變化之探討**　本年度旨在探討在田間浸-排水狀況下影響砂頁岩粘粄岩沖積土中無機磷之型態轉變及磷吸附變化之探討。結果顯示，從紅壤上覆蓋粘板岩沖積土所形成之剖面特性顯示，表底土中游離鐵之結晶度及鐵活性比並不受 pH 及母質之影響，此仍與土壤是否浸水及有機質含量有關，而剖面中磷吸附之分佈特性亦與無定型鐵含量之關係密切。水田作用下鐵之移動，致影響剖面中無機磷型態之分佈；其中 Fe-P 及 RS-P 在剖面中不同深度之含量均以表土層最高,然後隨深度而減少,且水田者明顯大於旱田，Al-P 則是無機磷型態中含量最低者，就表土而言亦以水田爲高。經浸水後土壤中 Al-P 減少，Fe-P 及 RS-P 增加，Ca-P 則沒有明顯的變化；此時 Fe-P 及 RS-P 的增加來自 Al-P的轉變，但其增加量並不完全等於Al-P減少的量。加入有機質更嚴重影響變化的幅度。浸水亦影響加入磷之回收率及其型態變化，即使石灰質土壤，加入磷的回收率主要以 Al-P 和 Fe-P 的型態出現，此表示 Fe、Al 氧化物是土壤中與磷反應者中最具反應性的土壤組成分。

**長期施用有機質肥料對坡地檬果生育與果實品質及水土流失影響之研究**　本試驗在探究坡地檬果園長期且連續施用不同有機質肥料量，對土壤理化性，檬果生育與果實品質及水土流失之影響，以訂出檬果最適宜之有機肥施用量，期增加廢棄物價值，降低生產成本，提高檬果產量與品質，並減少坡地水土流失，以提供集水區坡地檬果水土保持處理及農民正確施用有機質肥料之依據。在鳳山熱帶園藝試驗分所坡地設區，採縫機完全區集設計，5 處理 2 重複，共計 10 個小區，每小區栽植主作物檬檬果 3 株，各小區上端築有山邊溝一條截洩逕流，各小區下端設有水土流失觀測裝置，每逢降雨時觀測水土流失量，按時進行各項田間調查及取樣分析工作，測定檬果葉片主要及微量要素變化，調查檬果產量及品質，分析土壤理化性質及檬果生育調查等工作。據各項試驗調查及分析結果顯示：各處理水土流失量差異不大，以D處理區較低。旱季或雨季各處理土壤水分含量差異不顯著，但均以D處理較高。檬果葉片養份含量各處理間差異不大，以D處理及A處理區較高。各處理區之土壤化學性質差異不大，而土壤物理性質則以D處理區較佳。各處理區之檬果生育以D處理區較佳，而以B及C處理區較差。

**坡地水土保持研究成果應用技術之推廣**　本計畫利用本分所水土保持戶外教室設施及教材，辦理學校師生、農民、專技人員及社會大眾水土保持研習，以加強認知水土保持，並喚起民眾對水土保持的重視，共同參與水土保持工作，使水土資源永續利用。本年度執行成果如下：1.辦理十八次水土保持戶外教學參觀活動共 1,260 人/次參加。2.配合國立屏東科技大學辦理高屏地區水土保持義工成長教育訓練一次。3.辦理本分所解說員新知訓練一次，及往嘉義分所水土保持外外教室觀摩一次。4.於水土保持月加強辦理水土保持教育宣導三次。5.維護水土保持戶外教室設施及改善環境。

**陡坡地檬果園長期不同覆蓋及敷蓋之水土保持效益研究**　本試驗在探討陡坡地檬果園長期不同覆蓋作物之生育及對土壤水分含量、水土流失和土壤性質等影響，以比較不同覆蓋作物在陡坡地之水土保持效益，期選取較適宜之草種供推廣依據，並提供坡地果園土壤管理改進參考。在鳳山熱帶園藝試驗分所 25 度西向坡地設區，採逢機完全區集設計，4 處理 2 重複，共計 8 小區，小區面積 3m x 15m

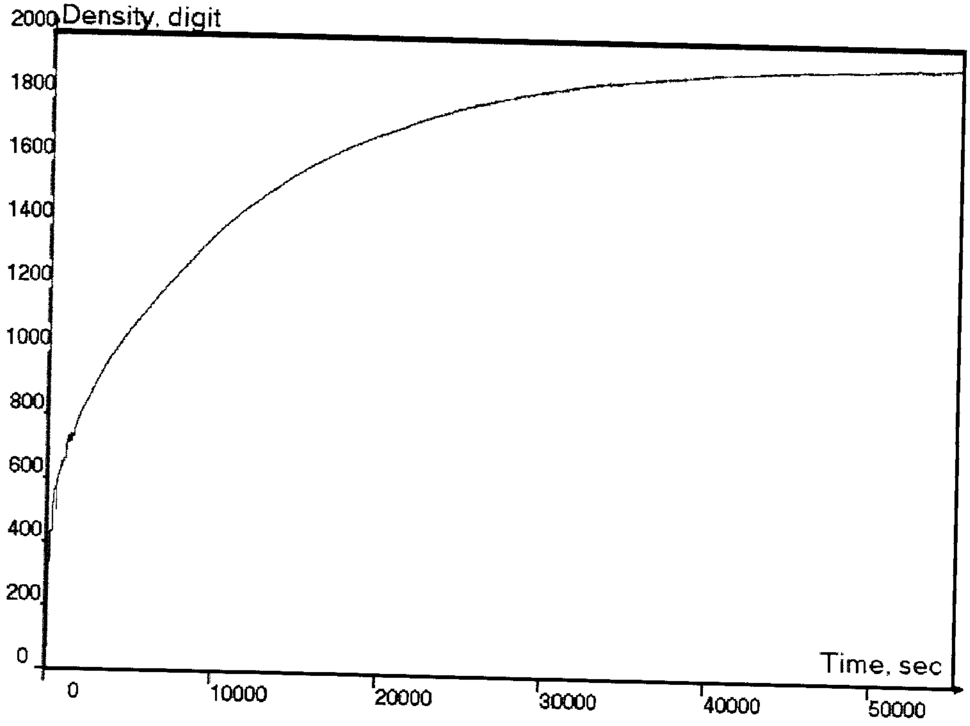



圖 27　精密天平實測比重計之時間序列記錄

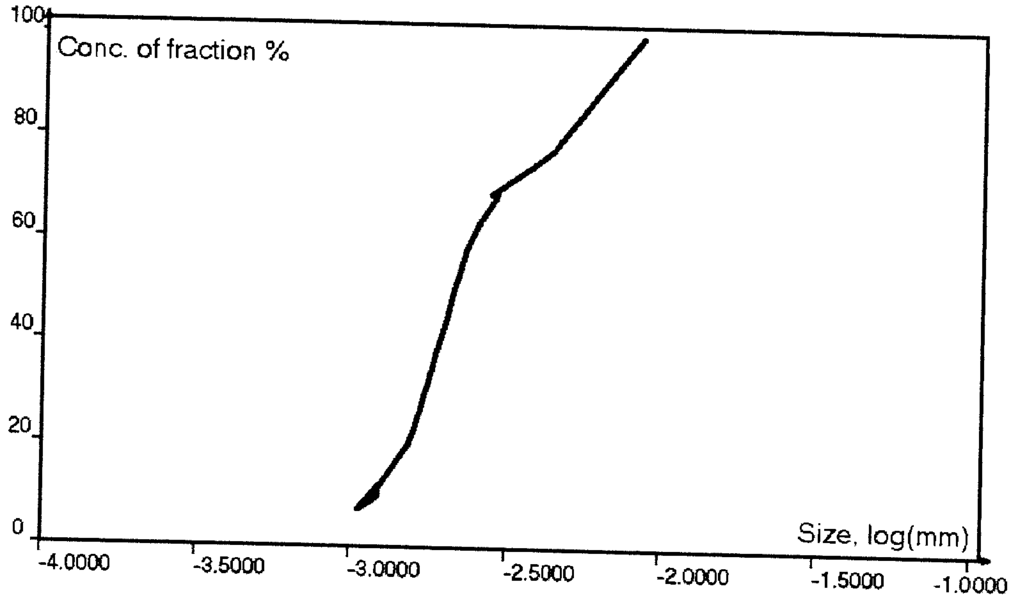



圖 28　由精密天平實測記錄值轉為粒徑之連續分布曲線

＝45m²，栽植主作物檬果，各小區上端築有山邊溝一條以截洩逕流，各小區下端設有水土流失觀測裝置，進行水土流失觀測，土壤水分含量測定，土壤理化性分析，覆蓋作物及主作物生育調查等工作。據各項試驗調查及分析結果顯示各處理水土流失量以百喜草覆蓋區較低，狗牙根覆蓋區次之，而以對照區較高。旱季或雨季土壤水分含量覆蓋區均較對照區爲高，各覆蓋區中又均以百喜草覆蓋區較高。各處理覆蓋率以百喜草覆蓋區較高，狗牙根覆蓋區次之，假儉草覆蓋區較低。各覆蓋處理區土壤理化性均較對照區爲佳，其中又以百喜草區較佳。各處理檬果生育以假儉草區較佳，狗牙根區次之，而以百喜草區較差。

## 植物營養與肥培

### 土壤肥力診斷在水稻精準施肥管理之應用

本研究依據現行水田土壤肥力診斷推薦施肥技術，設置氮、磷、鉀肥不同用量處理，並設置氮肥高量及磷鉀肥足量施用之農家慣用量區爲對照，探討不同肥料用量處理水稻各生育時期、階段之乾物累積及要素吸收量之變化及產量之差異。結果顯示：氮素施用210 kg/ha的對照區較依現行推薦用量130 kg/ha的各處理區，其產量增加約18％，推薦量區與對照區的乾物質產量相比較，抽穗期已明顯較少，達統計上的差異。較低磷肥用量區($P_2O_5$ 15 kg/ha)水稻在幼穗形成期至抽穗期之乾物累積量明顯較其他處理少，而氮、磷、鉀要素之吸收量此時也明顯較低，甚至抽穗期至收穫期之間之吸收量也較其他處理低，而高量肥料區之水稻在抽穗期時已生產大量乾物及吸收多量氮、磷及鉀素，因而在抽穗期以後之增加量也明顯較少。水稻幼穗形成期植株之磷濃度與單位面積的穀粒數呈顯著正相關（圖29），惟其對產量的影響幅度較少，不似氮肥具有明顯的增產效應。稻穀產量與幼穗形成期植株氮含量呈極顯著正相關（圖30），顯示氮肥的影響甚大，且明顯高於磷肥的影響。應用土壤肥力診斷，來推薦磷肥用量係依據前人研究之成果，爲代表各種條件之平均值，而本期作之氣候條件有利於水稻生長及乾物生產，因生長量增加故對營養元素的需求也增加，而因依現行土壤磷肥力診斷具較高有效磷含量，而施用較低量磷肥之處理區，水稻呈現磷肥供應不足，影響水稻生育及稻穀生產。另鉀要素對水稻產量之影響明顯較氮素小（圖31）。

### 肥料深施及穗肥對水稻產量之效應及診斷研究

本研究探討肥料深施及穗（氮）肥施用對水稻生育的影響及穗（氮）肥施用必需性判定之基準。結果如下：深施區水稻之乾物產量、谷粒產量、全株氮素吸收量及谷粒氮素量均較傳統撒施區高。幼穗形成期增施穗（氮）肥35 kg/ha明顯增加水稻生育中、後期之氮素吸收量、乾物產量、氮素收穫指數及收穫指數，故明顯提高谷粒產量。惟因深施區水稻氮素吸收效率較高，在較高氮肥用量區增加穗（氮）肥對全乾物產量及穀粒產量反而有不利影響。施穗（氮）肥可以提高氮肥之吸收率。水稻幼穗形成期全株氮含量達1.86-1.95％時，施穗（氮）肥無增產效果（圖32），葉片葉綠素計測值大於等於37時產量與測值呈顯著負相關，而小於37時則反之（圖33），此與前人之結果相近。幼穗形成期葉片葉綠素計測值與全株氮含量呈極顯著正相關，可供此時期現場診斷植株氮營養推薦穗（氮）肥用量之依據。

### 利用灌肥營養管理提升荔枝開花結果技術研究

土壤撒施與各級肥量減施並灌肥之不同施肥方法對於荔枝之收量及果實品質影響由表5-2所示，黑葉荔枝調整型灌肥之收量及每果重明顯高於各級肥量減施灌肥處理與土壤撒施處理者，但糖度則無明顯差異。而糯米滋荔枝調整型灌肥之收量亦明顯高於各級肥量減施灌肥處理與土壤撒施處理者，惟每果重及糖度之表現未見差異。至於不同施肥方法對於樹体葉片養分含量之影響，葉片分析結果，無論黑葉或糯米滋荔枝品種，除了土壤撒施之葉片鈣含量較各級肥量減施灌肥處理低外，其他元素養分均未見顯著差異。肥料灌施雖較土壤撒施減用1/2-1/3施肥量，然於收量及每果重之表現甚至優於傳統土施者，藉改良施肥方法提高肥效而達成肥料減用之目的極具發展潛力。

土壤剖面養分動態調查顯示（表5-3），雖不同施肥量之灌肥處理間之土壤磷及鉀養分差異不大，然各級灌肥處理區〈行〉灌濕範圍內內三剖面層之導電度EC測、土壤有效磷及交換性鉀含量均甚高於灌濕範圍外者，顯見肥料灌施藉水分之溶解運移可幫助鹽類養分於剖面層內迅速移動與積聚。土壤交換性鈣與鎂似乎亦未受灌肥之影響，於灌濕範圍內及外均無明顯差異。

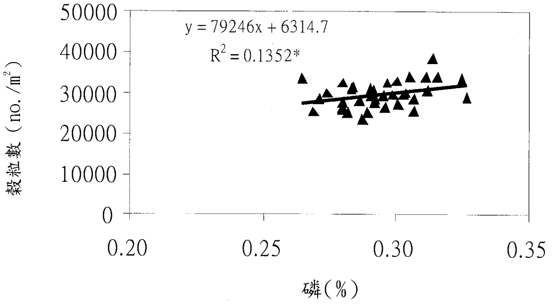



圖 29　水稻幼穗形成期磷含量與穀粒產量之相關
（92 年，一期作）

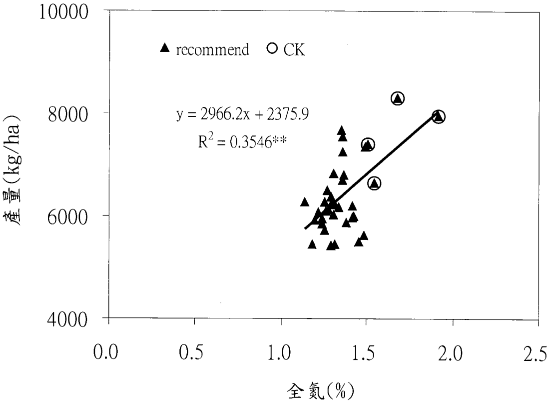



圖 30　水稻幼穗形成期氮含量與子實產量之相關
（92 年，一期作）

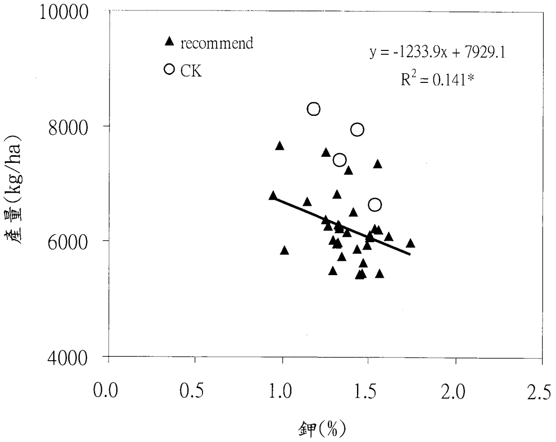



圖 31　水稻幼穗形成期鉀含量與子實產量之相關
（92 年，一期作）

## 不同品種彩色甜椒鈣缺乏問題之解決對策

本研究主要針對目前國內常見之不同甜椒品種於鈣肥耐受性的探討，提出在簡易溫網室，配合施用其它養分合理範圍，對鈣肥的施用量、施用時期的一系列營養管理方式，改善甜椒在食用時期不致於發生因鈣肥不足而產生營養生理障礙，影響果實商品價值。不同等級施用鈣肥對甜椒葉片要素組成之影響如表 5-4，葉片對鈣素量隨施用鈣肥濃度高時而增加，顯示養液中的鈣素肥效顯著，果實尻腐率也

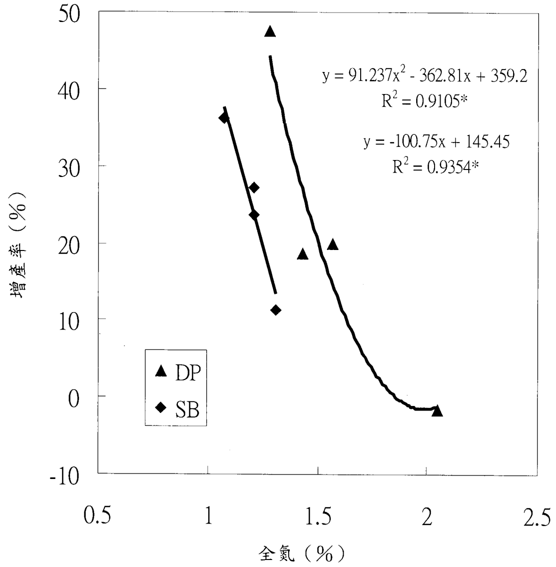



圖 32　肥料深施及撒施對幼穗形成期植株氮含量與增產率之相關（92年，一期作）（DP：深施區；SB：撒施區）

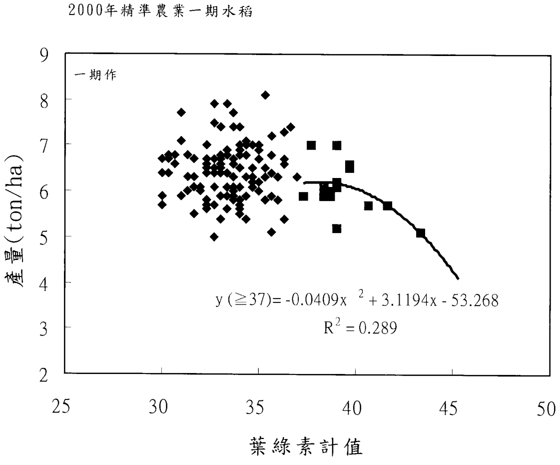



圖 33　幼穗形成葉綠素計測值與子實產量之相關

隨葉片鈣吸收量的增加而減少，十六的甜椒品種中於 100 mg/L 的鈣處理中全部高於 20 %的尻腐率，200 mg/L 的鈣處理中時只有 P11、P39、P48、P52 品種低於 20 %的尻腐率，而於 400 mg/L的鈣處理中除 P40 尻腐率爲 50 %外，P37、P46、P53、P55 尻腐率介於 20-30 %，其餘品種尻腐率多已降至 20 %以下，其中又以 P39、P43、P44、P47、P48 品種尻腐率接近 0 %，目前國內農民在夏季以養液栽種甜椒其配方中鈣素濃度常介於 100 -200 mg/L顯然不足於供應作物對鈣的吸收量。

**氮鉀比率對火鶴花切花生長效果試驗**　於農試所玻璃溫室中栽培邱比特(Tropical)品種火鶴花。栽培床長 600 公分、寬 180 公分。每床種植 4 行，株距 40 公分，每床 56 株。栽培介質係以泥碳爲主之人工調配介質。採養液肥灌栽培，氮鉀比率 (K/N)則分別爲 2，2.5，3，4 四種處理，兩重複。養液

表 5-2　不同灌肥管理對荔枝收量及品質之影響(92/6/17)

| 品種 | 處　理 | 每果重 (g) | 糖 度 (Brix) | 收量 (kg/plant) |
|---|---|---|---|---|
| 黑葉 | 土壤撒施 | 22.3±1.3 | 17.3±1.2 | 55.2±8.7 |
| | 1/2 施肥量之灌肥 | 21.6±1.6 | 16.8±1.0 | 60.6±7.8 |
| | 1/3 施肥量之灌肥 | 20.1±1.8 | 17.2±1.4 | 52.1±5.6 |
| | 調整型灌肥 | 24.6±2.1 | 18.4±1.4 | 67.7±8.6 |
| | 變方分析：處理 | * | NS | * |
| 糯米滋 | 土壤撒施 | 16.5±1.9 | 17.4±2.0 | 38.2±2.4 |
| | 1/2 施肥量之灌肥 | 17.7±2.0 | 18.2±1.7 | 43.6±6.2 |
| | 1/3 施肥量之灌肥 | 16.5±2.9 | 17.6±1.2 | 35.4±5.4 |
| | 調整型灌肥 | 18.6±3.5 | 19.2±2.0 | 55.7±4.7 |
| | 變方分析：處理 | NS | NS | * |

表 5-3　不同灌肥處理對荔枝果園土壤理化性質之影響

| 處理 | 行/剖面土層（cm） | | 酸鹼值 | 導電度 (μS cm$^{-1}$) | 土壤有機質 (%) | 有效磷 (mg kg$^{-1}$) | 交換性鉀 (mg kg$^{-1}$) | 交換性鈣 (mg kg$^{-1}$) | 交換性鎂 (mg kg$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 土壤撒施 | | 0-15 | 5.3 | 40 | 1.44 | 22 | 92 | 910 | 118 |
| | | 15-30 | 5.5 | 38 | 1.00 | 14 | 68 | 834 | 106 |
| | | 30-45 | 5.5 | 34 | 0.82 | 14 | 47 | 782 | 100 |
| 1/2 施肥量灌肥區 | 噴灌範圍內 | 0-15 | 5.2 | 108 | 1.48 | 26 | 164 | 823 | 142 |
| | | 15-30 | 5.0 | 94 | 1.17 | 18 | 84 | 755 | 120 |
| | | 30-45 | 5.0 | 56 | 1.00 | 19 | 51 | 635 | 120 |
| | 噴灌範圍外 | 0-15 | 5.4 | 25 | 1.31 | 13 | 64 | 820 | 110 |
| | | 15-30 | 5.6 | 20 | 0.95 | 8 | 46 | 790 | 105 |
| | | 30-45 | 5.6 | 17 | 0.74 | 8 | 41 | 728 | 103 |
| 1/3 施肥量灌肥區 | 噴灌範圍內 | 0-15 | 5.6 | 75 | 1.54 | 42 | 132 | 832 | 122 |
| | | 15-30 | 5.2 | 72 | 1.18 | 31 | 97 | 811 | 117 |
| | | 30-45 | 5.2 | 45 | 0.90 | 22 | 78 | 768 | 106 |
| | 噴灌範圍外 | 0-15 | 5.4 | 32 | 1.48 | 14 | 86 | 852 | 113 |
| | | 15-30 | 5.5 | 21 | 1.04 | 10 | 62 | 745 | 100 |
| | | 30-45 | 5.6 | 16 | 0.93 | 9 | 45 | 725 | 103 |
| 調整型灌肥區 | 噴灌範圍內 | 0-15 | 5.5 | 119 | 1.46 | 46 | 162 | 864 | 143 |
| | | 15-30 | 5.4 | 92 | 1.08 | 42 | 132 | 852 | 132 |
| | | 30-45 | 5.5 | 66 | 0.72 | 32 | 86 | 832 | 128 |
| | 噴灌範圍外 | 0-15 | 5.7 | 35 | 1.28 | 18 | 72 | 842 | 126 |
| | | 15-30 | 5.5 | 26 | 1.00 | 15 | 64 | 830 | 112 |
| | | 30-45 | 5.3 | 21 | 0.90 | 17 | 58 | 746 | 108 |

表 5-4　不同品種甜椒各處理葉片鈣素成分對果實尻腐率之影響(%)

| 處理 | 鈣素含量和尻腐率 | 品種代號 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | P11 | P12 | P13 | P37 | P39 | P40 | P43 | P44 | P45 | P46 | P47 | P48 | P52 | P53 | P54 | P55 |
| 100 | Ca | 1.08 | 1.16 | 1.33 | 1.33 | 1.05 | 1.08 | 1.22 | 1.52 | 1.36 | 1.52 | 1.40 | 1.22 | 1.27 | 1.21 | 1.29 | 1.31 |
| | | (0.19)[z] | (0.17) | (0.13) | (0.24) | (0.25) | (0.16) | (0.28) | (0.14) | (0.21) | (0.18) | (0.26) | (0.13) | (0.15) | (0.25) | (0.25) | (0.28) |
| | Rotting | 28.6 | 40 | 40 | 100 | 33.3 | 100 | 50 | 50 | 60 | 80 | 50 | 25 | 50 | 50 | 83.3 | 62.3 |
| 200 | Ca | 1.25 | 1.47 | 1.37 | 1.42 | 1.23 | 1.77 | 1.40 | 1.76 | 1.40 | 1.51 | 1.39 | 1.92 | 1.28 | 1.42 | 1.43 | 1.80 |
| | | (0.12) | (0.16) | (0.16) | (0.30) | (0.21) | (0.26) | (0.23) | (0.22) | (0.31) | (0.23) | (0.13) | (0.15) | (0.18) | (0.14) | (0.16) | (0.23) |
| | Rotting | 18.2 | 28.6 | 28.6 | 33.3 | 16.7 | 63 | 50 | 25 | 30 | 46.2 | 33.3 | 12.5 | 14.3 | 50 | 37.5 | 33.3 |
| 400 | Ca | 1.30 | 1.46 | 1.49 | 1.69 | 2.18 | 2.01 | 1.64 | 1.90 | 1.56 | 1.55 | 1.57 | 2.04 | 1.69 | 1.57 | 1.44 | 2.06 |
| | | (0.17) | (0.15) | (0.16) | (0.24) | (0.38) | (0.22) | (0.32) | (0.24) | (0.17) | (0.12) | (0.17) | (0.16) | (0.20) | (0.17) | (0.16) | (0.17) |
| | Rotting | 12.5 | 20 | 14.3 | 25 | 0 | 50 | 0 | 0 | 16.7 | 25 | 0 | 0 | 11.1 | 25 | 16.7 | 28.6 |

[z] 兩重覆之標準偏差值。

中氮含量約爲 100 ppm，磷含量約爲 30 ppm，鉀含分別爲氮含量之 2，2.5，3，4 倍，EC 調控在夏季爲 1.0 dS/m，冬季則爲 1.2 dS/m，pH 爲 5.5。栽培一年後，每重複選取 40 株進行產量與品質之調查。調查項目包括：花苞大小(spathe size)/花長與花寬之乘積；花梗長度/由基部度量至梗與佛焰苞交點；平均切花數/朵株/年。結果如表 5-5 所示，四種不同 K/N 處理其火鶴花之切花數與花苞大小並無明顯差異，花梗長度則以 K/N 爲 3 之處理較佳。

**不同耕作制度及作物殘株長期循環利用對土壤肥力及作物產量的影響**　本年度水稻產量(表 5-6)不論連作、輪作，一期作明顯大於二期作，平均增產 18 %；玉米則爲秋作產量高於春作，平均增產 34 %，此與歷年之趨勢相同。水稻之自耐性極強，可連作而不致減產，但如在與旱作輪作的情形下，亦發現輪作區的產量不論一、二期作均較連作區爲高，其中一期作輪作區水稻平均增產 2 %，二期作則輪作區較連作區增產 38 %。但旱作玉米（台農 351 號）連作數作後即產量徒降並嚴重至無法發芽，此時旱作連作區，肥料所導致的土壤酸化，已從 pH 5.8 下降至 4 以下，但今年換種不同品系下（台農 1 號），玉米(春作)卻生長良好，此時連作的障礙（台農 351 號）可能不在土壤性質之改變而是作物自毒作用所致；而本年度不同耕作制度之玉米產量不論春、秋作，輪作區產量明顯大於連作區，平均增產 33 %而顯示連作之障礙。至於水稻及玉米之作物殘株處理方式不論是掩埋、清耕(移除)、焚燒對產量的影響並不明顯，仍有待長期觀察比較。又各試區表土之 pH 及交換性鈣、鎂含量均遠低於底土，而有機質及有效性磷、鉀含量則相反，本年度表土之 pH 及交換性鈣、鎂仍呈明顯差異，旱作連作者其 pH 及交換性鈣、鎂均明顯低於水稻連作者，而旱作、水稻輪作者則居中且顯示 pH 與交換性鈣、鎂含量變化相一致，亦與前數年相同。有效性磷、鉀含量，數年之結果均顯然旱作連作者大於水稻連作者(表 5-7、5-8)。

表 5-5　不同氮鉀比率對溫室栽培火鶴切花生產之影響

| 氮鉀比率 | 2 | 2.5 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 平均切花數值(朵株年) | 6.4 | 5.6 | 6.5 | 6.4 |
| 花朵大小($cm^2$) | 199 | 182 | 197 | 190 |
| 花梗長(cm) | 52 | 55 | 64 | 62 |

表 5-6　本年度水稻及玉米產量[z]

| 處理 | | 水稻 | | 玉米 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 一期 | 二期 | 春作 | 秋作 |
| 連作 | 1 | 4655 | 3295 | 3110 | 4315 |
| | 2 | 4605 | 3410 | 2930 | 4255 |
| | 3 | 4925 | 3715 | 3770 | 4565 |
| | 平均 | 4728 | 3473 | 3270 | 4378 |
| 輪作 | 1 | 5045 | 4945 | 4440 | 5860 |
| | 2 | 4640 | 4880 | 4530 | 5870 |
| | 3 | 4800 | 4570 | 4155 | 5770 |
| | 平均 | 4828 | 4798 | 4375 | 5833 |

[z] 單位：(kg/ha)

**推動合理化施肥措施**　分析資料經輸入『果樹營養診斷程式』，印製施肥推荐初診表，寄送各改良場有關人員複診後，推荐農民採行。

茲將果樹葉片分析結果予以統計，按作物別其要素含量分佈百分比示於表 5-9。分析結果顯示約四成之葉片氮含量過高，其中以楊桃最嚴重，過高之比例為 93 %，依次為葡萄佔 73 %、枇杷 38 %、梨 34 %、柑桔 24 %；葉片氮含量偏低者柑桔類佔 44%；葉片磷含量過高以葡萄最多佔 91 %，梨與楊桃各佔 23 %及 29 %；葉片鉀含量偏低者：柑桔佔 40 %，梨佔 13 %；鉀含量過高者：楊桃佔 79 %，葡

表 5-7　不同耕作制度對土壤肥力的影響（一期作後採樣）

| 耕作制度 | 土層 | pH | OM (g kg$^{-1}$) | Bray No.1 P (mg kg$^{-1}$) | Mehlich K (mg kg$^{-1}$) | 交換性 cmol kg$^{-1}$ Ca | Mg | K | Na |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 水稻連作 | 表土 | 6.0 | 17.6 | 32 | 41 | 7.95 | 1.93 | 0.12 | 0.05 |
| | 底土 | 6.3 | 13.1 | 25 | 36 | 7.74 | 1.82 | 0.12 | 0.07 |
| 一作水田二作旱田 | 表土 | 5.1 | 17.2 | 48 | 45 | 5.55 | 1.21 | 0.14 | 0.08 |
| | 底土 | 5.3 | 12.9 | 25 | 38 | 6.04 | 1.28 | 0.09 | 0.07 |
| 一作旱田二作水田 | 表土 | 4.7 | 16.2 | 45 | 38 | 3.90 | 0.84 | 0.04 | 0.04 |
| | 底土 | 5.0 | 12.7 | 31 | 33 | 5.66 | 1.20 | 0.11 | 0.03 |
| 旱作連作 | 表土 | 3.8 | 20.1 | 82 | 60 | 1.74 | 0.46 | 0.17 | 0.05 |
| | 底土 | 4.0 | 3.6 | 39 | 56 | 3.75 | 0.68 | 0.14 | 0.05 |

表 5-8　不同耕作制度對土壤肥力的影響（二期作後採樣）

| 耕作制度 | 土層 | pH | OM (g kg$^{-1}$) | Bray No.1 P (mg kg$^{-1}$) | MehlichK (mg kg$^{-1}$) | 交換性 cmol kg-$^{-1}$ Ca | Mg | K | Na |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 水稻連作 | 表土 | 5.7 | 15.8 | 28 | 43 | 7.06 | 1.70 | 0.16 | 0.10 |
| | 底土 | 6.0 | 11.9 | 23 | 41 | 8.11 | 1.96 | 0.09 | 0.14 |
| 一作水田二作旱田 | 表土 | 4.6 | 15.2 | 38 | 36 | 5.34 | 1.14 | 0.10 | 0.14 |
| | 底土 | 4.8 | 13.4 | 25 | 40 | 6.01 | 1.28 | 0.09 | 0.16 |
| 一作旱田二作水田 | 表土 | 5.0 | 13.0 | 39 | 34 | 4.60 | 1.09 | 0.09 | 0.10 |
| | 底土 | 5.4 | 10.2 | 20 | 33 | 5.86 | 1.24 | 0.07 | 0.07 |
| 旱作連作 | 表土 | 3.7 | 19.6 | 94 | 63 | 2.67 | 0.58 | 0.15 | 0.13 |
| | 底土 | 3.9 | 12.7 | 40 | 55 | 3.40 | 0.72 | 0.15 | 0.12 |

表 5-9　92 年度送驗果樹葉片各要素含量分佈百分比

| 作物 | | 氮 | 磷 | 鉀 | 鈣 | 鎂 | 硼 | 銅 | 鐵 | 錳 | 鋅 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 柑橘 | 過低(%) | 44 | 24 | 40 | 36 | 20 | 8 | 16 | 4 | 8 | 12 |
| N=25 | 適宜(%) | 32 | 64 | 36 | 60 | 80 | 80 | 76 | 48 | 72 | 88 |
| | 過高(%) | 24 | 12 | 24 | 4 | 0 | 12 | 8 | 48 | 12 | 0 |
| 梨 | 過低(%) | 13 | 9 | 13 | 28 | 34 | 4 | 87 | 0 | 1 | 0 |
| N=128 | 適宜(%) | 53 | 67 | 87 | 65 | 66 | 96 | 13 | 100 | 44 | 84 |
| | 過高(%) | 34 | 23 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 16 |
| 葡萄 | 過低(%) | 0 | 0 | 0 | 27 | 95 | 23 | 0 | 0 | 0 | 32 |
| N=22 | 適宜(%) | 27 | 9 | 23 | 73 | 5 | 73 | 73 | 68 | 59 | 68 |
| | 過高(%) | 73 | 91 | 77 | 0 | 0 | 5 | 27 | 32 | 41 | 0 |
| 枇杷 | 過低(%) | 13 | 46 | 0 | 4 | 0 | | | | | |
| N=24 | 適宜(%) | 50 | 54 | 63 | 96 | 96 | | | | | |
| | 過高(%) | 38 | 0 | 38 | 0 | 4 | | | | | |
| 楊桃 | 過低(%) | 0 | 0 | 0 | 100 | 57 | | | | | |
| N=14 | 適宜(%) | 7 | 71 | 21 | 0 | 43 | | | | | |
| | 過高(%) | 93 | 29 | 79 | 0 | 0 | | | | | |

表 5-10　92 年送驗果園土壤酸鹼度與有機質含量分布百分比（%）

| 土壤性質 | 極低 | 低 | 中 | 高 |
|---|---|---|---|---|
| 酸鹼度各級範圍 | <=4 | 4.1-5.5 | 5.6-6.5 | >6.5 |
| 酸鹼度(表土) | 23.6 | 57.3 | 17.8 | 1.3 |
| 酸鹼度(底土) | 24.1 | 63.0 | 11.9 | 0.9 |
| | | | | |
| 有機質各級範圍(%) | <=1 | 1.1-2.0 | 2.1-3.0 | >3.0 |
| 有機質(表土) | 2.9 | 20.9 | 26.4 | 49.7 |
| 有機質(底土) | 11.9 | 45.1 | 25.7 | 17.2 |

萄 77 %、枇杷 38 %；鈣含量偏低者：楊桃最爲嚴重佔 100 %、其次爲柑橘、梨及葡萄，各佔 39 %、28 %與 27 %；鎂含量偏低者以葡萄缺鎂最明顯達到 95 %，其次爲楊桃及梨，分別佔 57 %及 34 %，柑桔 20 %。在微量元素方面，僅葡萄缺硼佔 23 %，柑桔與梨缺硼者未及一成；缺鋅之柑桔園佔 12 %、葡萄園佔 32 %；錳含量過高者以梨最嚴重，過高比例高達 55 %、葡萄佔 41 %；缺銅之果園有梨園佔 87 %；銅含量過高之葡萄園佔 27 %。

土壤酸鹼度與有機質含量各等級範圍及送驗果園土壤之酸鹼度與有機質含量各級別分布百分比列於表 5-10。

92 年度土壤分析結果顯示：土壤酸鹼度極低者佔 24 %、低者佔 57 %而中等者則佔 18 %；土壤有機質含量極低者約佔 3 %、低者佔 21 %左右、中高者則約佔 76 %。

## 生物性肥料

**有機液肥用菌劑開發之研究**　本研究計畫在於應用微生物降解有機物的原理，研製本土化菌劑，加速降解有機物製成液肥，增進液肥養分濃度。如此不但能將農業廢棄有機物資源有效再利用，且製成的液肥可以迅速滿足作物生長過程中養分的需求，既有利於農業環境保護亦有利於農業永續的經營。期能將此研究成果與技術，提供給農民及業者於有機液肥的製造、應用參考。

本研究初步進行液肥製造菌株之選定，將 TARIB163 與 TARIB36 菌株及 TARIB171 與 TARIB6 菌株之菌液以 1: 100 (v/v) 比例分別接種于含 10 % (w/v) 黃豆粉及肉骨粉水溶液，進行液態發酵。試驗結果顯示，接種 TARIB163 菌株菌液與 TARIB171 菌株菌液處理之無機態氮濃度及接種 TARIB36 菌株菌液與 TARIB6 菌株菌液處理之無機態磷濃度分別比未接種菌液處理者顯著高，如表 5-11、5-12 所示；黃豆粉水溶液及肉骨粉水溶液以高溫高壓（121 ℃、25 lb/psi）下經 20 分鐘後接種菌液處理之無機氮與磷濃度比煮沸 30 分鐘後接種菌液處理者顯著高，且達顯著差異；黃豆粉水溶液經煮沸 30 分鐘後接種菌液，於試驗進行第 14 天時比 2 天、5 天、7 天及 28 天時有較高的無機氮與磷濃度，如圖 34、35 所示。肉骨粉水溶液經煮沸 30 分鐘後接種菌液，於試驗進行第 14 天時與第 7 天時分別有較高的無機氮與磷濃度，如圖 36、37 所示。

表 5-11　10 %黃豆粉水溶液接種不同菌液，7 天之後水溶性無機態氮、磷濃度比較

| 接種菌液 | 氮 | 磷(μg ml$^{-1}$) |
|---|---|---|
| TARIB36 | 90 ± 10 | 198 ± 11 |
| TARIB163 | 218 ± 60 | 74 ± 36 |
| CK | 95 ± 30 | 72 ± 7 |

表 5-12　10 %肉骨粉水溶液接種不同菌液，7 天之後水溶性無機態氮、磷濃度比較

| 接種菌液 | 氮 | 磷(μg ml$^{-1}$) |
|---|---|---|
| TARIB6 | 2,750 ± 200 | 369 ± 21 |
| TARIB171 | 3,640 ± 142 | 259 ± 24 |
| CK | 2,591 ± 157 | 243 ± 15 |

**高效能植酸酵素基因之選殖及其產製米糠肌醇之研究**　本研究在於構築一株可以生產高效能植酸酵素之轉形株，藉由菌株酵素蛋白之高度表現，將低經濟價值米糠轉化產製肌醇，提高水稻附加價值。本研究利用 PCR 操作技術，自目前生產植酸酵素最具潛力之 *Aspergillus ficuum* 選殖出 *phyA* 基因片段，並以 pPICZαA 爲表現載體，藉由 *Eco*RI、*Xba* I 剪切及 T4 DNA 黏接酵素接合反應，已構築完成

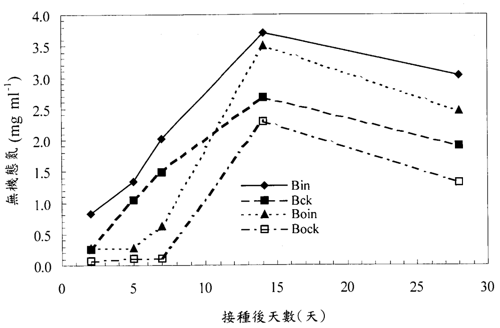



**圖 34　黃豆粉水溶液經加熱接種 TARIB163 菌液，於不同時間無機態氮濃度之變化**

Bin：煮沸 30 分後，接種菌液；Bck：煮沸 30 分後，未接種菌液；Boin：未經煮沸，僅接種菌液；Bock：未經煮沸，未接種菌液。

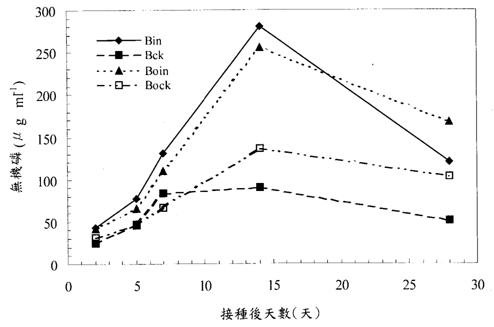



**圖 35　黃豆粉水溶液經加熱接種 TARIB36 菌液，於不同時間無機磷濃度之變化**

Bin：煮沸 30 分後，接種菌液；Bck：煮沸 30 分後，未接種菌液；Boin：未經煮沸，接種菌液；Bock：未經煮沸，未接種菌液。

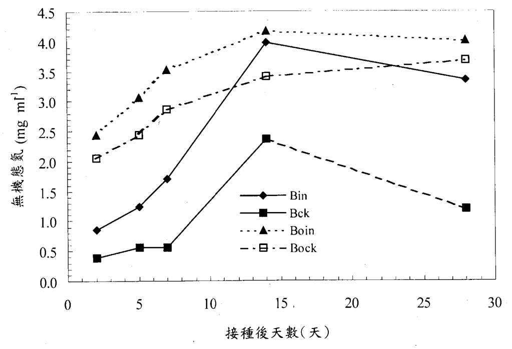



**圖 36　肉骨粉水溶液經加熱接種 TARIB171 菌液，於不同時間無機態氮濃度之變化**

Bin：煮沸 30 分後，接種菌液；Bck：煮沸 30 分後，未接種菌液；Boin：未經煮沸，接種菌液；Bock：未經煮沸，未接種菌液。

一重組載體 pPICZαA － *phyA*，並以電孔法進行 *P. pastoris* X33 勝任細胞轉形作用，以含 100μg/ml Zeocin 抗生素之 YPDS 平板培養基進行篩選；並設計二組引子進行 PCR 反應確認；除此，另以 *Eco*RI、*Xba*I 與菌株染色體DNA作用，以更進一步確認.結果顯示：

*P.pastoris* X33 轉形株明顯可生長於含 100μg/ml Zeocin 抗生素之 YPDS 平板培養基；而由 PCR 增幅產物之瓊膠電泳分析，*P.pastoris* X33 轉形株染色體 DNA 與第一組和第二組引子之 PCR 產物，其大小約爲 1.4 kb 和 1.9 kb。1.4 kb 與原 *phyA* 基因大小相符，而 1.9 kb 則與自 *E.coli* DH5α轉形株抽出之重組載體 pPICZαA － *phyA* 和第二組引子之 PCR 增幅產物大小相符。

而由 *Eco*RI、*Xba*I 與轉形株染色體 DNA 剪切作用，經瓊膠電泳分析，亦出現 1.4 kb 核酸片段。

由此可知重組載體pPICZαA－*phyA* 確已崁入*P. pastoris* X33 染色體 DNA 中，完成 *P.pastoris* X33 轉形株之構築；且由甲醇誘導試驗結果顯示：轉形株經 0.5 %甲醇誘導之後，植酸酵素活性表現確有明顯增加的現象。

**木黴菌對不同肥培管理法甜玉米生長之效應**

本研究在有機栽培、化學栽培及折衷栽培（化學肥料配合有機肥料）不同肥培管理方式之土壤環境，探討施用木黴菌對甜玉米生長與營養元素吸收之效應。結果如下：甜玉米生育初期(膝高期)乾物累積量、氮素吸收量及磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅等營養元素的吸收量，化肥區接菌之處理區均顯著高於未接菌區；而有機區及折衷區之接菌處理與未接菌處理間則無差異。吐絲期則三種肥培管理區之接

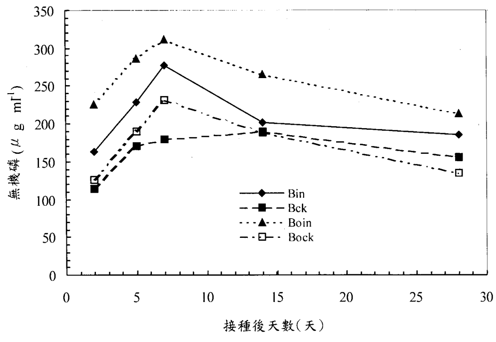



**圖 37　肉骨粉水溶液經加熱接種 TARIB6 菌液，於不同時間無機磷濃度之變化**

Bin：煮沸 30 分後，接種菌液；Bck：煮沸 30 分後，未接種菌液；Boin：未經煮沸，接種菌液；Bock：未經煮沸，未接種菌液。

菌處理均有增加乾物累積量、以及氮素與磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳及銅等營養元素吸收量之效果，且此時期植株葉片氮素含量、單位面積葉重及葉綠素計值皆以接菌處理爲高。植株葉片氮素含量也較對照區高。收穫期則各處理間差異不明顯。接種木黴菌對甜玉米鮮穗產量及全株鮮重產量上雖只有些微提升，但木黴菌的處理有提高氮素生產效率的效果（圖 38），尤其接種T-22 菌株處理在較低氮素吸收量時顯著提高鮮穗產量及氮素生產效率，可以預期在較低肥力土壤及減施氮肥用量時將有突出的表現。

**叢枝菌根菌全年繁殖適期之研究**　選用兩個叢枝菌根菌菌種*Acaulospora scrobiculata*與*Glomus mosseae*，每隔兩週分別以孢子接種於百喜草，接種量爲每盆植株 30 個孢子，每一菌種每次處理各五盆，接種 14 週後，取根圈土調查菌根形成及孢子數，以探討個別菌種全年最適宜產孢的月份，作爲菌種繁殖時之參考。結果顯示*A. scrobiculata*在五月到九月期間接種者，菌根形成率與孢子數較高，十月到隔年四月期間接種者，菌根形成率偏低甚至不感染。而*G. mosseae*之結果顯示，全年不同時期接種，幾乎可感染且形成菌根，惟在二月至四月期間接種者，菌根形成率偏低，孢子產生也較少，而產孢較高的接種時期，在五月至十一月間，十二月到隔年一月期間接種者，菌根形成率達 75% 以上，但是孢子數偏低。由上述結果得知，在適當時期進行叢枝菌根菌之繁殖，較能獲得高孢子量之菌土。

**叢枝內生菌根菌在火鶴花組織培養苗之應用**

組織培養苗在出瓶後接種菌根菌可促進幼苗生長，增加主根與側根之數量，提高幼苗存活率，幫助作物吸收養分，縮短馴化時間，增加切花產量及品質，延長切花壽命（Teng ,1997；Kunisaki, 1980；Higaki and Van Leanhardt,1983；Pierik,1979；Wu and Lin, 1998）。而組織培養苗在出瓶後於接種菌根菌時，栽培介質有無殺菌很重要，一般經殺菌之栽培介質，因無其他雜菌與菌根菌競爭，菌根菌可順利感染成爲優勢菌與作物共生，幫助作物生長，但栽培介質若未經殺菌，與其他菌類競爭之下，若菌根菌不能成爲優勢菌，則對作物之幫助將不顯著。本計畫擬於火鶴花組織培養的瓶苗時期接種菌根菌，如此將可節省出瓶後的接種與栽培介質殺菌等工作，且可使瓶苗之根系更健壯，增加出瓶後之存活率與生長速度。本年度進行三次火鶴花組織培養苗培養瓶內之菌根菌接種試驗，每個培養瓶中有 10 株未長根的火鶴花苗。第一次試驗火鶴花品種爲夏威夷，接種菌根菌 121 天後發現，接種菌根菌之火鶴花組織培養苗每瓶之葉數與總鮮重爲 98 葉與 17g，而對照組每瓶之葉數與總鮮重爲 69 葉與 13.3g，接種菌根菌生長明顯比對照組好。第二次試驗火鶴花品種爲邱比特，接種菌根菌 128 天後發現，接種菌根菌之火鶴花組織培養苗每瓶之葉數與總鮮重爲 265 葉與 18.3g，而對照組每瓶之葉數與總鮮重爲 215 葉與 12.2g，接種菌根菌生長明顯比對照組好。第三次試驗火鶴花品種爲邱比特，接種菌根菌 91 天後發現，接種菌根菌之火鶴花組織培養苗每瓶之葉數與根數爲 92 葉與 51 條根，而對照組每瓶之葉數與根數爲 77 葉與 28 條根，接種菌根菌生長明顯比對照組好（圖 39）。

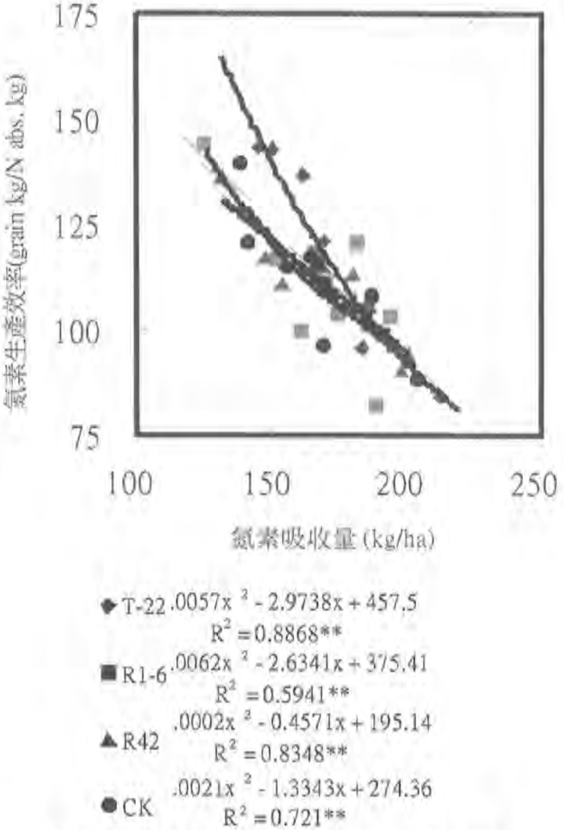



圖 38　甜玉米氮素吸收量與氮素生產效率之相關

## 農業環境保護

**精準農耕水稻施肥決策系統之案例分析**　本計畫係針對農委會農業試驗所精準農耕研究計畫在農試所的試驗田區（共 10.83 ha，分為 163 個網格小區），以水稻施肥決策系統，進行施肥決策分析。施肥決策所需的期作生產力圖，係以試驗期間試驗小區個別期作之最高產量構成。一期作各小區之生產力均可達第一級（>6.2 Mg/ha），二期作則大部分小區可達第二級（5.2-6.2 Mg/ha），亦有部分田區可達第一級（>6.2 Mg/ha）(圖 40)。試驗期間試驗田區之有效磷含量維持於極高( >28.3 μg/ml P by Mehlich's No. 3) 與高等級( 11.3-28.3 μg/ml P by Mehlich's No. 3) (圖 41，而鉀含量則維持於高( >48 μg/ml K by Mehlich's No. 3)與中(16-48 μg/ml K by Mehlich's No. 3)等級(圖 42)。由於精準農耕研究試驗，未能提供使田區肥料均勻撒佈之技術，因此目前各期作試驗田區出現之空間產量變異，可能因人工撒施肥料所造成之肥力不均，導致產量之空間變異，較肥力或土壤之空間變異更關鍵。然而比較多年的產量圖，期作生產力之差異甚明，並可藉此可繪製試驗田區之期作生產力圖，以提供施肥決策之基本診斷資料。依據決策系統之診斷與施肥推薦，二期作應可按目前施肥量減施 14 %。未來藉由遙測技術之開發，提供較精準之空間資訊，將相對可獲得更精準之施肥圖。

圖 39　接種菌根菌的火鶴花組織培養苗(圖右)生長勢明顯比未接種者(圖左)好

**灌溉用水水質鹽分標準檢討(3)淋洗需求量估算**

本計畫之目的為針對灌溉水中電導度(EC值)，收集國內田間監測資料，以供灌溉水質標準檢討之參考。兩處田間監測點(A 與 B)均設於溪湖雙期作水稻田。89、90 與 91 年度溪湖之降雨量為 1284、1797 與 901mm，雨水之 EC 低於 40 μS/cm。89 年、90 年與 91 年 A 點全年灌水量為 1361、1065 與 1313 mm，B 點則為 1107、1194 與 1074 mm。A 與 B 點灌溉水質 EC 分別介於 600-2000 與 500-1500 μS/cm 之間，水質並未涉及嚴重的毒害問題或鹼害，但鹽分與營養元素過高是主要的問題。89 年第一期水稻種植前之表土飽和抽出液 EC 分別是 1092 與 2256 μS/cm，92 年一期作水稻收穫後之 EC 為 1279 與 2523 μS/cm。從監測期間土壤 EC 測值變化趨勢顯示，B 點並未呈現明顯的鹽分持續累積現象。A點則因在開始觀測半年前，以砂質土壤客土約 5 cm，可能

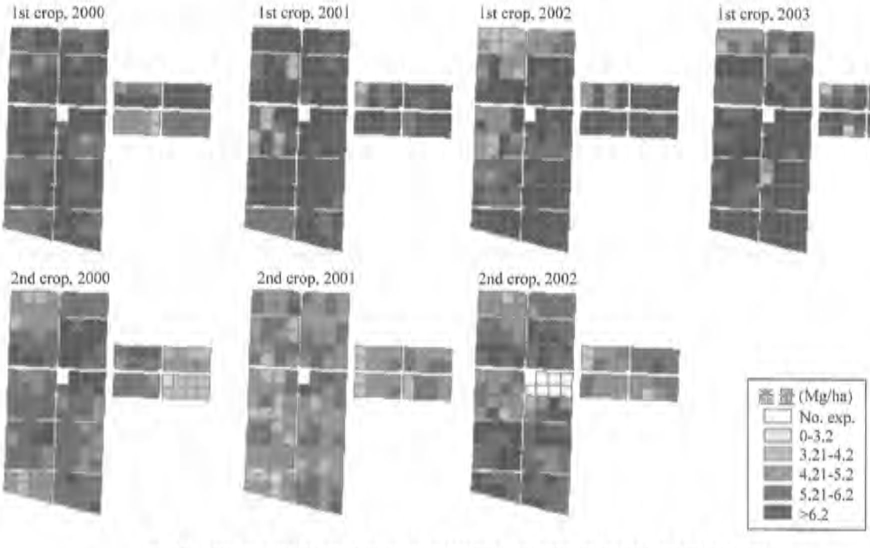



圖 40　農業試驗所精準農耕試驗田區試驗期間各期作之產量分布圖

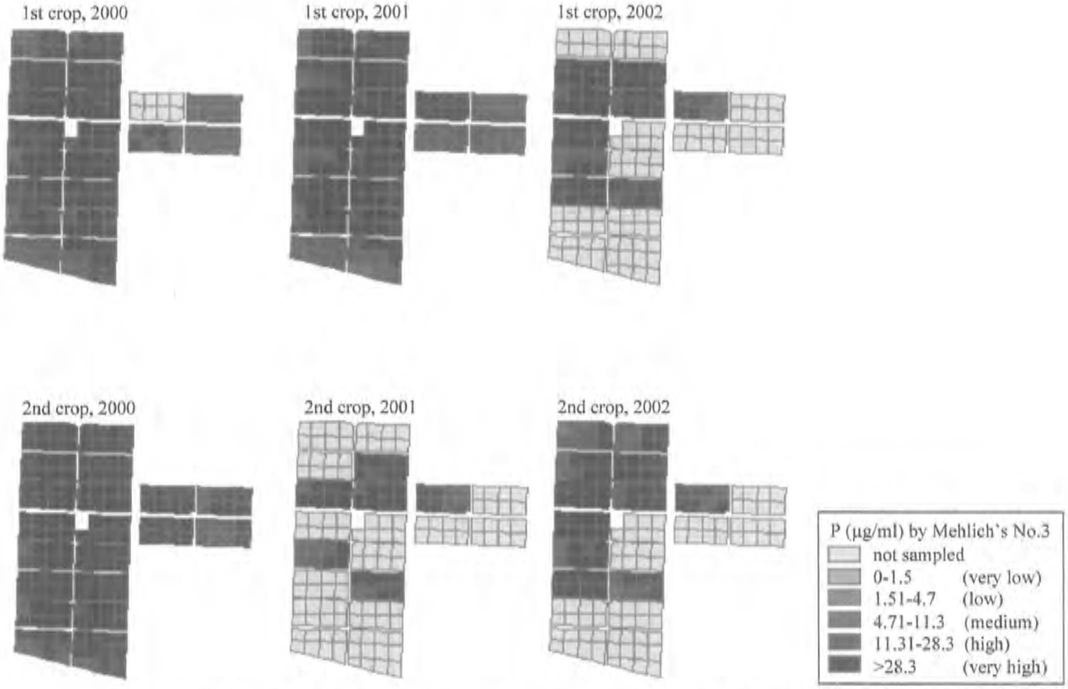



圖 41　農業試驗所精準農耕試驗田區各期作種植前之表土磷含量分布圖

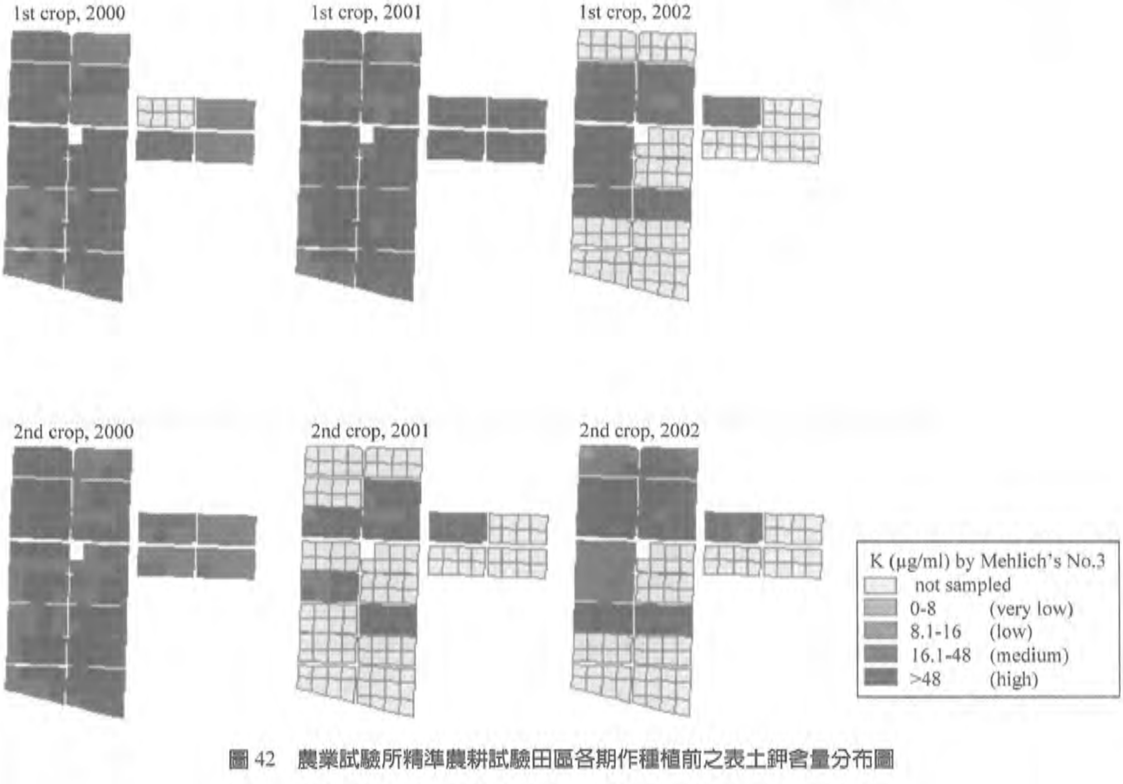



圖 42　農業試驗所精準農耕試驗田區各期作種植前之表土鉀含量分布圖

因水中鹽分與土壤鹽分間之作用還未達平衡，使A點之土壤鹽分呈現緩慢累積之現象。按多雨地區之淋洗需求量估算公式計算，在監測田的水分收支情形下，A、B點若維持於2000與2500 µS/cm左右，則灌溉水質電導度可分別容許在1400與1000 µS/cm左右(表5-13)。從溪湖兩處田間監測結果顯示稻作引灌EC<1000 µS/cm之灌溉水，在目前的降雨量與水分管理下，應不會導致土壤鹽分累積問題。

**臭氧對園藝作物生長及產量影響之研究** 92年度對不同生長期之矮性菜豆受臭氧影響後是否反映於產量上進行評估。為模擬田間條件，將矮性菜豆栽植於田間開頂式熏氣箱中，於不同生長時期進行熏氣試驗，持續栽培，陸續採收成熟豆莢，進行產量比較。試驗結果顯示，矮性菜豆幼苗期、營養生長時期，以臭氧濃度150-200 ppb處理4小時，其產量與未經臭氧熏氣的對照組並無顯著差異。開花結莢期以相同條件熏氣，至株齡約60天時，累積產量較對照組降低約23.87 %，可知開花期為為臭氧最敏感之時期。針對開花結莢期，探討熏氣濃度及次數對矮性菜豆產量影響，以50-80 ppb處理4小時，隔七天再熏氣一次，對產量無顯著影響；以150-200 ppb熏氣4小時後7天，再進行第二次熏氣，與熏氣單次及不熏氣的處理相互比較，累積產量於在第一次熏氣後十天進行統計時，熏氣（一次或兩次）之處理，產量皆不及對照的40 %(表5-14)；熏氣後20天的總累積產量，單次熏氣者產量為對照的76.07 %，熏氣2次則為46.33 %，結莢數與平均莢重亦受到影響(表5-15)，熏氣二次之處理，豆莢總數為對照之51.63%，平均豆莢重則為對照之89%，

**表5-13　灌溉水中電導度限值的估算**[z]

| 年度 | 89年 | | 90年 | | 91年 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 觀測點 | A | B | A | B | A | B |
| 雨水深度(Dr) | 1284 | 1284 | 1797 | 1797 | 901 | 901 |
| 雨水電導度(ECr) | 24 | 24 | 26 | 26 | 20 | 20 |
| 灌水深度(Di) | 1361 | 1107 | 1065 | 1194 | 1313 | 1074 |
| 灌溉水電導度(ECi) | 895 | 772 | 1068 | 837 | 1172 | 894 |
| 作物田間需水量(Dc) | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
| 排水深度(Dd) | 1245 | 991 | 1462 | 1591 | 814 | 575 |
| 排水電導度(ECd) | 1002 | 892 | 810 | 658 | 1915 | 1701 |
| 排水電導度(ECd) | 1309 | 2027 | 919 | 1483 | 1211 | 2230 |
| 排水深度(Dd) | 953 | 436 | 1289 | 706 | 1287 | 438 |
| 作物田間需水量(Dc) | 1692 | 1955 | 1573 | 2285 | 927 | 1536 |
| 作物田間需水量(Dc) | 1692 | 1955 | 1573 | 2285 | 1211 | 2230 |
| 排水深度(Dd) | 953 | 436 | 1289 | 706 | 1287 | 438 |
| 排水電導度(ECd) | 2000 | 2500 | 2000 | 2500 | 2000 | 2500 |
| 灌溉水電導度(ECi) | 1423 | 1013 | 2465 | 1518 | 1974 | 1536 |

[z] 淋洗需要量的估算公式= Dd*ECd=Dr*ECr+Di*ECi。

**表5-14　臭氧頻度發生對熏氣後不同天數產量之影響**

| 臭氧濃度 | 累積產量(g) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0-10日[z] | 11-20日 | 21-30日 | 30-40日 |
| 200 ppb x 2 | 116.6 b[y] | 311.0 b | 516.4 a | 428.4 |
| 200 ppb x 1 | 113.9 b | 587.9 a | 606.3 a | 353.1 |
| 對照組 | 318.9 a | 602.6 a | 572.35 a | 456.8 |

[z] 表示所附英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（P=0.05）。
[y] 表示距第一次熏氣之天數。

**表 5-15 臭氧發生頻度對開花時期矮性菜豆產量之影響**

| 臭氧濃度 | 株高 (cm) | 累積豆莢數(個) | 平均莢重(g) | 總累積產量（g） |
|---|---|---|---|---|
| 熏氣後天數 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 200ppb x 4Hx2 | 47.9 a[z] | 142.3 c | 3.0 b | 427.6 c |
| 200 ppb x 4 H | 52.4 a | 230 b | 3.05 b | 701.5 b |
| 對照組 | 51.8 a | 275.6 a | 3.34 a | 921.5 a |

[z] 表示所附英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（P=0.05）。

可知其總產量的降低同時由結莢數減少及豆莢本身重量減輕雙重因子所構成，但其中應以結莢數減少爲主要影響因子，此與上年度試驗結果顯示高濃度臭氧熏氣會造成落花相符。

## 農產加工

**薑黃在傳統中式食品上之應用研究** 薑黃爲中國傳統中藥材，薑黃根莖內含薑黃素，除作爲天然黃色色素外，同時具有抗氧化力和保健功效。本計畫目的即以薑黃根莖之天然黃色色素及保健功效爲主，應用薑黃於不同傳統中式食品製造。將薑黃去皮烘乾磨粉或新鮮研磨壓汁，將所製薑黃粉和薑黃汁添加應用於傳統中式食品，如米苔目、蘿蔔糕、肉圓皮和饅頭；並進行製作產品之色澤、質地和官能品評測定。整體而論，薑黃添加微量（0.5 %）時，a 值爲負值且最小，綠色度最大。隨著當薑黃添加濃度增加時，綠色度下降（a 値增加）而黃色度增加（b 値增加）。當薑黃添加量太高時，黃色度不增反減（b 値減少），而 a 值由負値轉爲正値，顯現紅色度。不同產品種類，可接受的薑黃添加量略有差異。一般在薑黃粉添加量在 2 %內，其顏色、風味及整體接受性和傳統口味無顯著差異。薑黃微量（如 0.5 %）所增添天然色澤和風味有時更能增加產品的喜好性。但若添加量達 5 %時，在顏色、風味和接受性均顯著偏低。整體而言，製作薑黃傳統中式產品時，薑黃粉的添加量建議不超過總乾物原料重的 2 %。

**保健作物之微量元素分析** 收集常見及少見種實如新鮮豆類及瓜類種子等、食用菇菌類如舞菇、巴西蘑菇、靈芝茸等新興菌類及一般菇菌、藥草類如樹豆、枸杞葉、明日葉、桑葉、蠶砂及瓜類、水果類等保健作物之可食部份，以 550℃ 3.5 小時灰化後之灰分用 3N 熱鹽酸溶解礦物質元素，使用應用感應耦合電漿光譜分析儀（ICP）分析鐵、錳、銅、鋅、硼、鋁、鉬、鎳、鈷、釩、鉻等微量元素含量。花生種皮除了鐵含量甚高外其他微量元素含量亦高，各種瓜類種子也有相同情況；南瓜子與胡瓜子含有多量的鋅。菇傘與菇柄微量元素含量分佈不同；大部份的菇類均以傘部含有較多量的微量元素。葉片樣品往往含有多量的鐵、鋁成分。含有小粒種子之水果如百香果、香蕉等含有較高的微量元素含量。波蘿蜜之果肉成熟度愈低時鐵含量亦愈低，種子則相反，成熟度低者鐵含量高；推測波羅蜜果實在成熟時種子會釋出鐵元素至果肉。果實在成熟過程中微量元素含量不停變化，以營養爲訴求時，對於成熟度的選擇格外重要。

**傳統調味沾醬新產品開發研究** 自本所育成之杏鮑菇萃取甘味成分、並將新鮮洋蔥、蒜頭及生薑等製成乾燥洋蔥絲、乾燥大蒜片與薑汁等具香味及辛味產品作爲調味基質，以藕粉作爲增稠劑，改良傳統醬汁及調味沾醬，開發杏鮑菇醬油與藕粉醬油膏兩種醬料產品及製成蔥辣醬油、薑糖醬油及蒜味醬油等三種基本調味沾醬配方，可提供業者開發適合國人口味特色及增加保健作用之多元化新產品。新鮮杏鮑菇形體大、口感佳且甘鮮滋味不輸香菇，極具開發潛力；洋蔥鮮物含有辛辣硫化物呈刺激性，造成處理不便，而煮熟產品雖具甘甜滋味但組織軟化，口感較差；製造乾燥洋蔥絲產品可兼顧甘香辛味保存及方便處理操作。

**再製酒之研發--蓮花酒** 再製酒的製造方法大致分爲蒸餾法、浸漬法及香精法等，本試驗以浸漬法進行蓮花再製酒的製造，主要原料蓮花分爲白色花系(白蓮)及粉紅花系(石蓮)，其他配方固定，基酒爲 40% V/V 米酒，浸漬時間分爲 7、14 及 21 天，除渣、粗濾後繼續進行熟陳，每月取樣進行成分含量及抗氧化特性分析，分析結果如表 5-16 所示，浸漬時間長短，對蓮花再製酒的糖度、酸鹼值及可滴定酸度影響不顯著，再製酒的糖度，酸鹼值及可滴定酸度分別爲 13 Brix %，pH4.56-4.59，

0.064-0.069 g/100ml。總酚及總黃酮的抽出量，隨著浸漬時間加長增加，總酚含量由 215 ppm 增加 365 ppm，總黃酮含量由 382 ppm 增加爲 534 ppm。唯，隨著貯藏時間的延長至六個月，如表 5-17 所示，再製酒液中總酚含量及總黃酮含量會逐漸下降爲 143-185 ppm 及 195-216 ppm；其抗氧化特性之還原力及亞硝酸根清除率也隨之下降。石蓮再製酒中所含有α-tocopherol 含量比白蓮再製酒略高。

表 5-16　不同浸漬時間蓮花再製酒成分分析

| 浸漬時間(hr) | Brix (%) | pH 值 | 可滴定酸度 (g/100ml) | 總酚 (ppm) | 總黃酮 (ppm) | Reducing power /α-tocopherol | 亞硝酸根清除率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 12.9 | 4.57 | 0.064 | 215 | 382 | 1517 | 99.7 |
| 14 | 13.0 | 4.59 | 0.068 | 318 | 472 | 2379 | 98.7 |
| 21 | 13.1 | 4.56 | 0.069 | 365 | 534 | 2727 | 98.7 |

表 5-17　不同浸漬時間蓮花再製酒貯藏後之品質分析

| 浸漬時間(hr) | Brix (%) | PH 值 | 可滴定酸度 (g/100ml) | 總酚 (ppm) | 總黃酮 (ppm) | Reducing power /α-tocopherol | 亞硝酸根清除率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 13.1 | 4.47 | 0.062 | 143 | 195 | 806 | 78.8 |
| 14 | 13.1 | 4.56 | 0.060 | 153 | 198 | 821 | 80.1 |
| 21 | 13.1 | 4.55 | 0.059 | 185 | 216 | 880 | 85.1 |

# 植物病理

## 病毒病害

**冬瓜病毒種類發生調查**　92年4月23日從北斗試驗田採集30株葉片，6月3日從北斗試驗田採集35株葉片，9月17日從北斗試驗田採集75株第二期作的冬瓜葉片，12月16日從本所試驗田採集90株雜交冬瓜葉片，經研磨粹取汁液進行ELISA。以瓜類蚜媒黃化病毒(*Cucurbit aphid-borne yellows virus*, CABYV)、胡瓜綠斑嵌紋病毒(*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV)、胡瓜嵌紋病毒(*Cucumber mosaic virus*, CMV)、木瓜輪點病毒一西瓜系統(type W of *Papaya ringspot virus*, PRV-W)、西瓜銀斑嵌紋病毒(*Watermelon silver mottle virus*, WSMoV)、及矮南瓜黃化嵌紋病毒(*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV)等六種病毒抗體進行免疫酵素分析(ELISA)，調查病毒發生種類，結果如表6-1。證實在田間，PRV-W、WSMoV及ZYMV爲冬瓜之主要發生病毒種類。且綜合兩年紀錄，可以看出第一期作(春作)早期發生的主要病毒是PRV-W，後期的主要病毒是WSMoV，延至第二期作的早期仍是以WSMoV爲主，但至後期氣溫降後，病毒發生率仍以PRV-W爲最高。

**茄科作物捲葉病之感染生態與綜合防治研究**

番茄捲葉病於臺灣地區發現後，病害發生逐漸嚴重，已然成爲番茄生產的重要限制因子之一。爲有效降低此病害對番茄及其他茄科作物生產之威脅，研究番茄捲葉病毒的傳播行為及感染生態，將有助於田間流行病學研究及病害防治的參考。本年度工作項目先以病徵目視法進行南部地區番茄主要栽培品種對捲葉病之罹病率及病徵調查，並隨機採集疑似捲葉病株葉片進行捲葉病毒之ELISA檢測，調查結果顯示:今年1-4月以病徵目視法調查疑似捲葉病罹病率爲23-69%，病毒檢出率爲71-85%；9-12月以病徵目視法調查疑似捲葉病罹病率爲7-35%，病毒檢出率爲67-83%。番茄捲葉病典型病徵爲葉緣及葉脈間黃化、葉片變小，葉緣向上或下捲曲；若番茄植株早期被感染，植株會嚴重矮化，生長停滯，頂芽及側芽直立，節間縮短，造成頂梢葉片叢生，開花數減少、花器易落，導致結果數量減少或不結果、果實畸形或變小。簡易網室栽培番茄之捲葉病罹病率普遍較一般開放式栽培番茄爲低。番茄捲葉病毒之人工接種試驗方面，接種5隻帶毒粉蝨於4-5片本葉番茄苗的捲葉病毒傳播率爲65%，接種15隻以上粉蝨則可達100%，捲葉病徵最初出現的所需時間略有差異。若同樣接種20隻粉蝨於不同株齡的番茄苗，株齡愈大，病癥出現所需時間愈長，病毒感染率亦較低。

**日本山藥嵌紋病毒(*Japanese yam mosaic virus*)之分離鑑定**　從栽培區收集疑似病毒病徵之山藥葉片，進行接種試驗，包括*Chenopodium amaranticolor*、*C. murale*、*C. quinoa*、*Gomphrena globosa*、*Nicotiana benthamiana*等。其中有兩個在C. quinoa形成局部病斑，經單斑分離後得病毒純系分離株YA1及YA3。利用陰染法電子顯微鏡觀察，YA1爲長絲狀病毒。針對YA1係potyvirus的特性設計出專一性引子對(Ya1-all-f : 5'- YTggARCAAgAgCGAATYg, Ya1-all-r:5'-AAgAgATTTgAgggCCACC)，抽取其全量RNA，進行

**表6-1　九十一年至九十二年冬瓜病毒發生調查結果**

| 期作 | 調查日期 | CABYV | CGMMV | CMV | PRV-W | WSMoV | ZYMV | 總數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第一期作 | 91.04.04 | 0 | 0 | 0 | 30 | 8 | 21 | 30 |
| 第一期作 | 91.05.30 | 0 | 0 | 0 | 22 | 20 | 4 | 23 |
| 第二期作 | 91.07.10 | 0 | 0 | 3 | 4 | 13 | 13 | 33 |
| 第二期作 | 91.11.01 | 1 | 0 | 1 | 16 | 2 | 3 | 21 |
| 合計 | | 1 | 0 | 4 | 72 | 43 | 41 | 107 |
| 第一期作 | 92.04.23 | 0 | 0 | 1 | 30 | 0 | 20 | 30 |
| 第一期作 | 92.06.03 | 4 | 0 | 3 | 30 | 30 | 27 | 35 |
| 第二期作 | 92.09.17 | 0 | 1 | 1 | 18 | 44 | 4 | 75 |
| 第二期作 | 92.12.16 | 0 | 2 | 6 | 65 | 16 | 26 | 90 |
| 合計 | | 4 | 3 | 11 | 143 | 90 | 77 | 230 |
| 總計 | | 5 | 3 | 15 | 215 | 133 | 118 | 337 |

RT-PCR，增幅所得大小約 1.2 kbp 之 DNA 片段，以 EcoRI 切割後構築於 pCRII 載體上，經由轉形作用送入E.coli DH5α宿主，利用藍白菌落反應，初步選出可能含有嵌入序列之菌株，後經微量質體純化分析，進一步選出確定之轉型菌株。經核酸解序及比對後，病毒純系分離株YA1，分類上應屬日本山藥嵌紋病毒(*Japanese yam mosaic virus*, JYMV)。

**通天草上分離之花生條斑病毒之鑑定**　通天草(*Uraria crinita*)屬於豆科兔尾屬以花穗類似狗尾而得名，又名兔尾草、狗尾草，俗名狗尾仔草、九尾呆仔及台灣人蔘，全株除了花以外，皆可當藥材用。本草綱木記載，味甘、無毒，具開脾、降胃火之效，根或全草均可利用，主治小兒發育不良、疳積、開脾、利尿健、胃、除積等功效，狗尾仔草，性溫潤，通常以藥膳方式，多用來驅除蛔蟲、消除水積等幼兒毛病。由於風味絕佳，「狗尾仔雞」至今爲各地之佳餚。目前種植面積約六十至八十公頃。只要分佈在南投縣名間鄉、清水鎮等中部地區，分春播及夏播全年皆可生產。

從南投縣名間鄉通天草罹病株經單斑分離得到的病毒株，經寄主範圍初步試驗、電子顯微鏡觀察、免疫電子顯微鏡觀察、電泳分析、西方轉漬反應及核酸與胺基酸序列比較，所分離的病毒株係花生條斑病毒（*Peanut stripe virus*, 簡稱 PStV）。將本病毒接種局部感奎藜產生壞疽病斑。病毒爲長形顆粒狀，大小約 790-810 x 12-15 nm。接種奎藜繁殖 PStV，再利用硫酸銫等密度平衡離心純化病毒，純化的 PStV 備用注射白兔製備抗血清。電泳分析純化的病毒鞘蛋白，其主要次蛋白分子量約爲 35 kDa。經西方轉漬反應、SDS-瓊脂免疫擴散反應(immuno-diffusion)、間接法酵素連接免疫分析(ELISA)，自行保存抗體與 PStV 有明顯專一性的同源(homogenous)反應。從本病毒 RNA 3' 端解序 1470 個核甘酸，比較鞘蛋白基因之核甘酸之相同度約達 86.1 %，而其胺基酸相似度約爲 85.6 %。目前初步調查南投縣名間鄉通天草專業栽植區，其罹病率約 25-30 %，是否有媒介昆蟲傳播或種子帶毒的現象，有待進一步探討。

**植物菌質與雙生病毒病害之調查及其對台灣聖誕紅產業之影響探討**　植物菌質與病毒病害之調查及其對台灣聖誕紅產業之影響探討在植物菌質方面：收集不同品種聖誕紅，抽取 DNA 作爲測試材料，依據植物菌質的 16S rDNA 的核甘酸序列設計四組引子進行 PCR 及 nested-PCR，經過 nested-PCR 增幅之後，目前收集的聖誕紅植株都可增幅產生預期的 1 kb 大小的 DNA 片段。 在病毒病害方面：1) 感染聖誕紅之 geminivirus 稱爲 Pt9 分離株，將全長度的基因體核酸(genomic DNA)予以解出，結果發現 Pt9 分離株之全長 genomic DNA 含 2735 bps，分析基因組合確定均同屬monopartite形式，其viral sense部分含 V1 及 V2 二個基因，而 complementary sense 部分則含有C1、C2、C3 及C4 等四個基因（圖 43），此種組合與文獻上所稱由粉蝨傳播的第三小群雙生病毒(whitefly transmitted subgroup III geminivirus)中之部分monopartite種類之結構相同。實驗中設計一組位於IR和V1 基因之間的引子（Pt92129 & Pt92629），預期可以增幅 500 bp 的 DNA 片段。利用這組引子對檢測聖誕紅及疑似感染 TYLCV 的蕃茄樣品時，可在商業品種及庭園栽培聖誕紅植株上增幅到預期的 DNA 片段，在媒介昆蟲粉蝨上也可以增幅到預期的 DNA 片段。這組引子可應用於 PCR 偵測聖誕紅是否感染Geminivirus，並可證明並非台灣田間常見的 TYLCV。

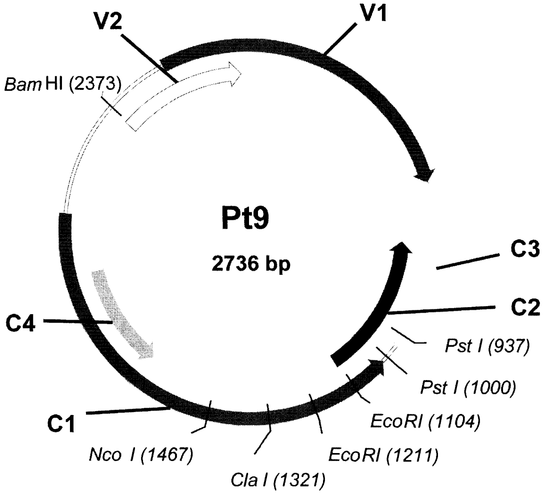



**圖 43　分離株 Pt9 的基因體結構**

**蕙蘭輪斑病毒之檢測**　利用市售CymRSV抗血清進行初步調查，在文心蘭、蝴蝶蘭及數種國蘭上均發現疑似 CymRSV 感染之情形（表 6-2）。。利用ELISA爲正反應的文心蘭接種指示植物，無論是在豇豆出現嵌紋（南投-5）或葉脈壞死（埔鹽-2）的病徵，經過 3-4 天後病徵趨緩消失，植株恢復正常。只有在白藜上之接種葉經過 4 星期後陸續出現不規則型單斑，經過單斑分離後大量接種在白藜

上，單斑接種白藜出現病斑的時間也需要一個月。切取白藜上的病斑分離其雙股RNA，電泳分析發現在3-4 Kb之間有一微弱條帶，1 Kb左右有一明顯條帶。由於無論利用鞘蛋白基因內或外的引子，或是根據病毒及 DI RNA 的5'及3'的保留區域設計的引子都無法利用 RT-PCR 自 ELISA 為正反應文心蘭或豇豆增幅預期的DNA片段，因此利用 3'RLM-RACE 先進行增幅作用，再利用 TA 選殖組進行選殖。由於並未增幅出特定條帶，不同大小的選殖株都進行定序分析，但分析的結果，這些選殖株都不是病毒基因。

**海芋微嵌紋病毒 T17Q 分離株之血清學及分子生物特性** 國內已知可感染彩色海芋之馬鈴薯Y屬病毒(Potyvirus)包括有*Dasheen mosaic virus (DsMV)*、*Turnip mosaic virus* (TuMV) 及 *Konjac mosaic virus* (KoMV) 等。本研究自后里地區罹患病毒病之海芋植株，機械接種於小天使蔓綠絨上，並由其所呈現之嵌紋病徵植株中（圖 44，A）分離獲得一病毒分離株（暫稱為 T17Q）取其罹病葉接種於海芋組織培養苗，約第十天植株葉片沿葉脈出現退綠黃化病徵(veinal chlorosis)（圖 44，B）。T17Q 於陰染後經電子顯微鏡觀察可發現長絲狀之病毒顆粒體（圖 44，C），長度平均值約為 650 nm，其長度符合Potyvirus病毒之特性。利用前人已報告之potyviruses-specific degenerate primer (HRP 5 及 Pot 1)，以 T17Q 繁殖於小天使蔓綠絨所抽出之全量 RNA 為模版，進行反轉錄聚合脢連鎖反應(RT-PCR)，結果可增幅出約 1.5 kb 的核酸片段，將此增幅之產物分別選殖於pCRII-TOPO 載體，再以核酸自動解析儀解序，解序後之核甘酸序列以 Vector NTI Suite (InforMax, Inc. Wesconsin, USA)進行分析比對，結果證實 T17Q 具有potyviruses RNA 3'-端之基因體特性。經與GenBank中已知的potyviruses序列比對後發現T17Q之鞘蛋白基因之核甘酸與氨基酸序列與登錄之poty viruses序列之相同度 (percent identity)均低於 65%以下，此在

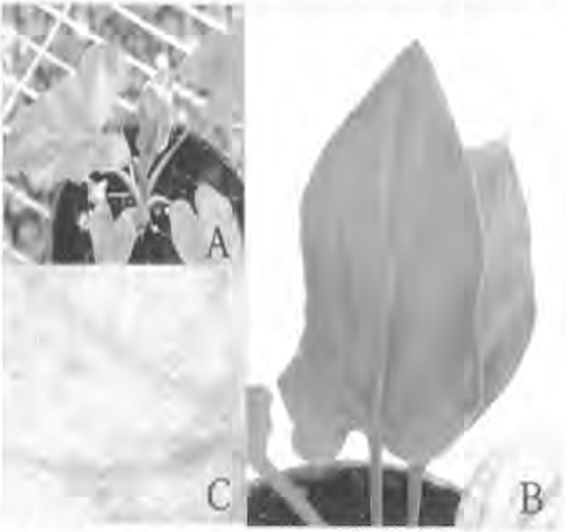



圖 44 海芋微嵌紋病毒 T17Q 分離株機械接種於小天使蔓綠絨上，植株出現嵌紋病徵。A：接種於海芋組織培養苗，沿葉脈出現退綠黃化病徵(veinal chlorosis)B：T17Q 於陰染後經電子顯微鏡觀察發現長絲狀之病毒顆粒體。C：長度平均值約為 650 nm。

表 6-2 利用 CymRSV 抗血清偵測各蘭花品種

| 日期 | 單位別 | 文心蘭 | 蝴蝶蘭 | 香水文心 | 素心蘭 | 國蘭 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 91.06.13 | 台中場 | 8/9 | | | 2/2 | 1/1 |
| 91.07.18 | 台中場 | 3/4 | | | | |
| 91.07.10 | 農民 | | | | | |
| 91.08.13 | 組培室 | 2/2 | | | | |
| 91.08.20 | 台中場 | 2/3 | | | | |
| 91.09.16 | 大林園藝 | 32/36 | | | | |
| 91.09.16 | 三和園藝 | | 90/107 | | | |
| 91.11.25 | 台中場 | 4/4 | | | | |
| 91.11.26 | 大林園藝 | 75/122 | | | | |
| 91.12.25 | 農民 | | 7/7 | | | |
| 92.03.06 | 農民 | 3/3 | 3/3 | 13/13 | | |
| 92.03.27 | 網室 | | 11/25 | | | |
| 合 計 | | 129/183 | 111/142 | 13/13 | 2/2 | |

分類上爲不同 potyviruses 之意義。而與而與台灣大學黃等於 2002 年所發表之 Zantedeschia mild mosaic virus (ZaMMV)之鞘蛋白核甘酸與氨基酸序列相似度分別達 96%及 99%，顯示 T17Q 與黃等人所發表之 ZaMMV 爲相同病毒之不同系統(strain)。而 T17Q 鞘蛋白 N 端第四個胺基酸起包含有 38-39 個 Glutamine，此爲其特殊之處。利用解序所得 T17Q 核甘酸序列設計其全長度鞘蛋白基因之專一性引子對，以上述之全量 RNA 爲模版進行 RT-PCR 反應，將所增幅放大之 CP 基因片段選殖於表達載體 pET28b (Novagen)，並利用 E. coli Rosetta 宿主之生合成系統表現 T17Q 之鞘蛋白，分離純化表現蛋白作爲兔免疫注射之抗原以獲得對應 T17Q 抗原之多元抗體。以 SDS 免疫擴散反應測試 25 種已知之 potyviruses 抗原與 T17Q 分離株抗血清之反應，結果顯示 T17Q 抗血清可與 LPV2 病毒及細菌表現之鞘蛋白包括 ZSV-M19、PtVY、DsMV, KoMV 等之抗原產生沈澱反應，但與其個別之對照抗原間呈叉狀（spur）反應，顯示 T17Q 雖與此等 potyviruses 有血清類緣關係，但彼此間仍有明顯差異，因此 T17Q 爲一新種 potyvirus。製備出之 T17Q 抗血清可應用於 ELISA 及 SDS-免疫擴散反應，與同源之病毒抗原產生強烈反應，但不與感染海芋之 DsMV、TuMV 及 KoMV 等病毒反應，可實際用於田間海芋罹病株之專一性檢測。

**感染西洋水仙與中國水仙之兩種不同馬鈴薯Y屬病毒之血清學特性探討**　本研究針對去年度由中國水仙(*Narcissus tazetta* L. var. *orinentalis Hort.*)及西洋水仙(N. *poeticus*)上所分別分離出之兩種馬鈴薯Y屬病毒(CN4-2 及 WN9)之抗體，以進行病毒偵測及血清學特性比對。由於 CN4-2 及 WN9 二病毒株均無法被單獨接種於水仙以外之草本寄主，因此利用純化病毒顆粒以製備抗體之傳統方式難以進行。爲克服此瓶頸，本研究分別設計對應 CN4-2 及 WN9 之全長度鞘蛋白(CP)基因之專一性引子對，將兩病毒之 CP gene 加以 PCR 增幅、選殖並構築於表達載體 pET28b (Novagen)上，再將表達載體轉型於 E. coli Rosetta (DE3)宿主內，經 IPTG 誘導後可產生 N 端僅帶有一個源自細菌之 methionine 氨基酸，而 C 端含有六個 Histidine 氨基酸之融合性鞘蛋白 (fusion coat protein)。對應 CN4-2 及 WN9 病毒株所獲得之融合性鞘蛋白分子量分別爲 31 及 32 kDa，每公升細菌培養液可分別純化出 6.4 及 8.6 毫克之融合性鞘蛋白。此二蛋白經西方轉漬法(Western blotting test)分析結果發現確能與 Agdia 公司出品之 potyviruses 廣效性單株抗體產生專一性反應，顯示此二病毒株之鞘蛋白確實具有 Potyvirus 屬病毒之血清特性。將此二純化蛋白分別進行每週一次，連續四次之免疫注射後獲得分別對應 CN4-2 及 WN9 之兩種抗血清($A_{sCN4-2}$ 及 $As_{WN9}$)。測試後證實兩種抗血清均可應用於 SDS 免疫雙向擴散反應、ELISA 及西方轉漬法與同源病毒發生強烈反應而不與健康對照抗原產生反應。由於中國水仙之 CN4-2 病毒株與本研究室過去於金花石蒜所報導之 LPV (*Lycoris potyvirus*, AF511486)間在 CP 基因之核甘酸及氨基酸序列相同度均高達 94%以上。經由 $As_{CN4-2}$ 測試後也證實二者間的確具有無法區別之血清學特性，而印證二者間在分子特性上之雷同，故 CN4-2 爲 LPV 之同種病毒之不同系統，在此獲得進一步之證實。由於金花石蒜之 LPV 病毒株之專一性抗血清尚未製備成功，故 LPV 之檢測仍有困難，本研究在中國水仙 CN4-2 病毒株抗血清之製備上獲得突破，同時也證實其可以應用於金花石蒜上以檢測 LPV 之感染（表 6-3）。另外 $As_{CN4-2}$ 及 $As_{WN9}$ 多元抗體之應用，也印證過去分子生物學之結果證實 CN4-2 及 WN9 可同時感染中國水仙。至於本研究之西洋水仙病毒株 WN9 與文獻上記載感染水仙最普遍之水仙黃條病毒(*Narcissus yellow stripe virus*)之關係則有待進一步的比對實驗方能確定。

**表 6-3　中國水仙病毒、西洋水仙病毒之表現蛋白元抗體及金花石蒜病毒抗體（Ab065）應用於間接酵素連結免疫反應**

| ELISA | $Ab_{CN4-2}$ | $Ab_{WN9}$ | $Ab_{065}$ |
|---|---|---|---|
| Antigens(30x) | | | |
| WN5 | 0.06 | 0.21 | 1.27 |
| WN6 | 0.06 | 0.53 | 1.72 |
| WN7 | 0.10 | 0.35 | 0.64 |
| WN8 | 0.05 | 0.22 | 1.00 |
| WN9 | 0.05 | 0.47 | 1.21 |
| WN9(CP) | 0.15 | 2.91 | 2.07 |
| CN1 | 1.30 | 0.71 | 2.27 |
| CN2 | 1.58 | 0.21 | 2.40 |
| CN3 | 0.73 | 0.65 | 2.20 |
| CN4 | 2.37 | 1.37 | 2.34 |
| CN5 | 1.82 | 1.32 | 2.46 |
| CN4-2(CP) | 3.25 | 0.39 | 2.55 |
| Lycoris SM | 0.65 | 0.02 | 2.18 |
| 2H | 0.08 | 0.03 | 0.20 |

# 真菌病害

**引起果樹立枯型病害病原菌的分生診斷技術研發**　立枯型病害爲國內經濟果樹之重要病害，經調查、分離及培養病原菌，造成台灣果樹立枯型病害之病原菌主要爲褐根病菌(*Phellinus noxius*)，其次爲白紋羽病菌(*Rosellinia necatrix*)及靈芝菌(*Ganoderma* spp.)。目前完成病原菌之分離培養及病原性測定，共保存褐根病菌190株、白紋羽病菌39株及靈芝病菌97株。本試驗主要目的爲探討褐根病菌菌株之差異性及其核酸定序，希望能發展探針作爲偵測之用。褐根病菌之寄主相當廣泛，目前先以5個褐根病菌株，來源爲水里鄉葡萄、甲仙鄉梅樹、國姓鄉木麻黃、中興新村櫸木及阿蓮鄉印度棗進行RAPD分析，利用隨機引子對 s221、s222、s223 及 s224 增幅 DNA，找出專一性引子對。同樣以上述菌株進行 ITS 分析，經遺傳距離法與儉約法分析結果，5個菌株之親緣關係甚爲接近。

**臺灣晚疫病大發生原因之探討與病原菌（1998年前後）新舊菌系特性之比較**　晚疫病是國際著名的植物病害，在世界各馬鈴薯與番茄產區普遍發生，曾於 1845-1846 年嚴重肆虐北歐各國馬鈴薯，造成愛爾蘭恐怖大飢荒，備受世人矚目。近 20 年來，晚疫病捲土從來，嚴重威脅歐美之馬鈴薯與番茄產業。臺灣自 1908 年起即有晚疫病之記載，然而病害發生並不嚴重，均能受到妥善控制。臺灣自 1997 年 12 月下旬自台中后里馬鈴薯主產區爆發大規模晚疫病後，病害逐漸向外擴展蔓延，遍及全省之馬鈴薯與番茄田，尤其是當年冬季裡作之馬鈴薯田無一倖免，損失平均在 50%以上。直到 1997 年 12 月下旬台中后里之馬鈴薯主產區突然爆發大規模晚疫病，病害迅速向外擴展蔓延，遍及全省之馬鈴薯與番茄田，尤其是當年冬季裡作之馬鈴薯田無一倖免，損失平均在50%以上。在此之前，晚疫病多發生在高冷地區，未曾釀成重大疫情；但近5年來該病害在平地普遍發生，每年冬春季均有嚴重災情傳出。

爲探討台灣晚疫病大發生的眞正原因，六年來(1998-2003)自全省163處田園（包括51處馬鈴薯田與156處番茄田）之罹病馬鈴薯與番茄組織上共分得823菌株（其中193菌株分離自馬鈴薯，630株分離自番茄）。將上述不同地點分離的菌株180株與往年夏季自高山地區分離保存之晚疫病菌株 15 株作比較。結果顯示：新舊菌系均爲 A1 配對型，新舊菌係之胞囊大小與形態大致相似(表 6-4)，但兩者之病原性、菌絲生長速率、生長溫度、抗藥性(表 6-5,6,7)、及同功異構酵素圖譜均有顯著之不同。新菌系耐高溫達 28-29℃，舊菌系最高生長溫度僅有 25℃。於晚疫病菌最適生長溫度 20℃時，舊菌系每日直線生長速率平均爲 0.42 mm，新菌系平均爲 0.63 mm，約爲舊菌系之 1.4 倍(圖 45)。舊菌系對滅達樂、依得利、達滅芬、亞拖敏、鋅錳歐殺斯、歐殺斯、4-4 式波爾多液均無抗性；新菌系對後四種藥劑尚無抗藥性，但對依得利、滅達樂、歐殺斯具強烈之抗性，滅達樂濃度 100 ppm 時，胞囊發芽率爲 49.8%（對照爲 26.5%），菌絲生長速率爲對照處理之 71.4-145%；新菌系對依得利亦有稍許抗性，濃度 10 ppm 時，胞囊發芽率爲 56.3%，菌絲生長速率爲對照處理之 43.8-53%(圖 46)。舊菌系之番茄菌株僅對番茄具病原性，馬鈴薯菌株則對兩者具病原性；新菌系對番茄、馬鈴薯均具強致病性，而且經判別品種接種檢定，本省番茄晚疫病菌至少有四種不同的生理小種。測定供試菌株之蛋白質電泳圖譜、同功異構酵素（Allozymes）、RG57 指紋圖譜（臺灣大學鑑定）等基因特性，結果顯示：新舊菌系的蛋白質電泳圖譜均相同；而同功異構酵素 Pep (peptidase) 與 Gpi (glucose-6-phosphate isomerase)圖譜測定結果：舊菌系爲Pep : 92/100（或 100/100）, Gpi : 86/100，屬 US-1（或 US-1.2, 1.3）；新菌系爲 Pep : 100/100，Gpi : 100/111，屬US-11（或相近之type）。由以上結果顯示，台灣目前尚未有 A2 配對型之晚疫病菌出現，但 1997 年冬季以後出現在平地之晚疫病菌新系與先前本島高山地區之舊系完全不同表 6-8，新菌系推測係由國外新侵入之單一菌株，曾於 1994-1996 年在美國華盛頓州馬鈴薯田出現，目前該菌株在臺灣已有突變株出現。而且，目前新菌系 US11 已完全取代了舊菌系 US1。

**表 6-4　1998 年前後分離之晚疫病菌胞囊大小之比較**

| 項目 | 馬鈴薯菌株 | 蕃茄菌株 |
|---|---|---|
| 舊菌株 | | |
| 胞囊長度 (μm) | 28 | 31.6-38.2 |
| 胞囊寬度 (μm) | 18.1 | 19.8-24.5 |
| L/B | 1.54 | 1.56-1.7 |
| 新菌株 | | |
| 胞囊長度 Length | 30.2-35.8 | 32.7-41.0 |
| 胞囊寬度 (μm) | 16.1-23.1 | 17.9-24.2 |
| L/B | 1.47-2.18 | 1.5-1.9 |

表 6-5　不同化學殺菌劑對 1998 年前後分離之晚疫病菌菌絲生長之影響

| 化學藥劑 | 濃度 | 每日菌絲生長 (cm) | |
|---|---|---|---|
| | | 舊菌株 | 新菌株 |
| 4-4 Bordaeux 波爾多液 | 四-四式 | 0 | 0 |
| Dimethomorph 達滅芬 | 10ppm | 0 | 0 |
| Atoxystrobin 亞拖敏 | 10ppm | 0 | 0 |
| Mancozebt oxadixyt | 10ppm | 0 | 0.6-0.9cm |
| 鋅錳歐殺斯 | 100ppm | 0 | 0 |
| Oxadixyt 歐殺斯 | 10ppm | 0 | 4.1-9.0cm |
| | 100ppm | 0 | 2.9-9.0cm |
| | 300ppm | 0 | 0-9.0cm |
| Metalaxyl 滅達樂 | 10ppm | 0 | 4.1-9.5cm |
| | 100ppm | 0 | 2.7-9.0cm |
| | 300ppm | 0 | 0-9.0cm |
| Tenazole 依得利 | 10ppm | 0.6-1.5 | 2.3-4.4cm |
| | 100ppm | 0 | 0 |
| Control 對照 | | 3.7-6.6cm | 7.4-9.0cm |

表 6-6　不同化學殺菌劑對 1998 年前與後分離之晚疫病菌胞囊發芽之影響

| 化學藥劑 | 濃度 | 胞囊發芽率 (%) | |
|---|---|---|---|
| | | 舊菌株 | 新菌株 |
| Bordaeux 波爾多液 | 四-四式 | 0 | 0 |
| Dimehomorph 達滅芬 | 10ppm | 3.5 | 1.9 |
| Azoxystrobin 亞拖敏 | 10ppm | 4.2 | 5.7 |
| Mancozebt 鋅錳歐殺斯 | 10ppm | 1.9 | 2.5 |
| Fosteyl-AL 福賽得 | 10ppm | 6.5 | 23.9 |
| | 100ppm | 6.5 | 23.9 |
| | 1000ppm | 1.7 | 13.4 |
| Metalaxyl 滅達樂 | 10ppm | 3.7 | 40.6 |
| | 100ppm | 3.5 | 49.8 |
| | 1000ppm | 0.5 | 4.9 |
| Tenazole 依得利 | 10ppm | 3.2 | 56.3 |
| | 100ppm | 2.3 | 9.3 |
| | 1000ppm | 0.8 | 0.5 |
| CK 對照 | | 6.3 | 26.5 |

表 6-7　1998 年前與後分離晚疫病菌菌株對滅達樂抗性之檢定與分布

| 菌絲生長指數 (%) | 可以生長在各濃度滅達樂之菌株數 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 舊菌株 (1992-1997) | | | 新菌株 (1998 之後) | | |
| | 10 ppm | 100 ppm | 300 ppm | 10 ppm | 100 ppm | 300 ppm |
| 0 | 14 | 15 | 15 | | | 4 |
| 1-10 | 1 | | | | 0 | 4 |
| 11-20 | 0 | | | | 0 | 13 |
| 21-30 | | | | | 0 | 11 |
| 31-40 | | | | | 3 | 27 |
| 41-50 | | | | | 9 | 18 |
| 51-60 | | | | 2 | 21 | 23 |
| 61-70 | | | | 2 | 15 | 32 |
| 71-80 | | | | 15 | 43 | 13 |
| 81-90 | | | | 38 | 37 | 7 |
| 91-99 | | | | 45 | 15 | 0 |
| >100 | | | | 56 | 15 | 6 |
| 總計 | | 15 | | | 158 | |

**表 6-8　台灣晚疫病及菌株(1998 年前與後)之比較**

| 菌株特性 | 1990-1998 | 1998 |
|---|---|---|
| 發病時期 | 夏季發生於高地，冬季東北部，番茄發病較多 | 平地、冬春季（高地仍然發病），兩者均普遍發病 |
| 病原性 | 番茄菌株不危害馬鈴薯 | 番茄與馬鈴薯菌株可以互相感染，馬鈴薯較感病 |
| 菌株特性 | 生長較慢，分離較困難 | 分離容易，生長較快 |
| 配對型 | A1 mating type | A1 mating type |
| 抗藥性 | 不抗後列藥劑 | 對滅達樂、依得利具抗性 |
| 同功異構酵素 | | |
| GPI | 86/100 | 100/111 |
| PEP | 100/92, 100/100 | 100/100 |
| RG57 DNA 指紋 | 1010101011001101000110011 | 1010111001001101010110011 |
| 基因型 | US-1, 1.2, 1.3 | US11, 11.5, 11.10, 11.18, 11.6.10 |

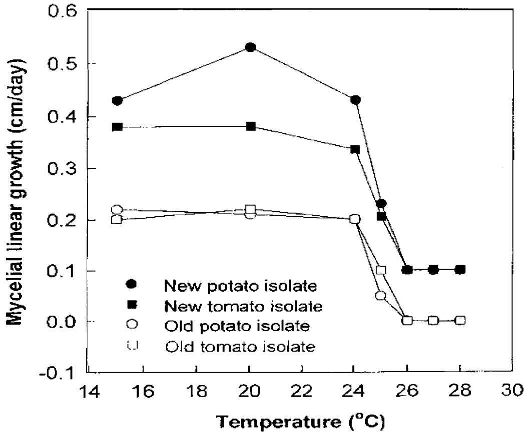



**圖 45**　1998 **年前與後分離之晚疫病菌新舊菌系的生長速率比較**

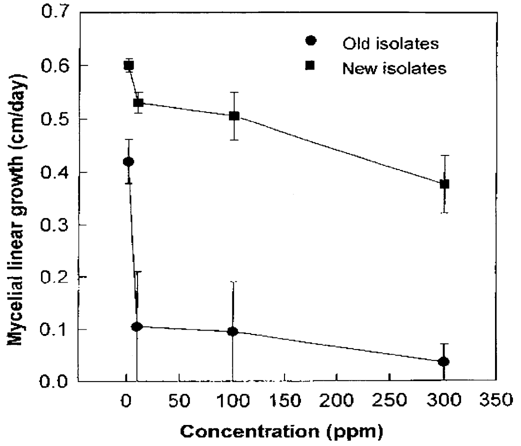



**圖 46**　**不同濃度的滅達樂對** 1998 **年前與後分離之晚疫病菌菌株抗生長速率的影響**

**美葉蘇鐵疫病**　二〇〇一年六月至七月間南投草屯蘇鐵育苗場種植之美葉蘇鐵 (*Zamia furfuracea*) 發生嚴重枯死情形。罹病植株葉片黃化、根系腐敗、莖部組織褐化，嚴重時全株枯萎死亡。經組織分離獲得 3 株疫病菌，將該疫病菌之遊走子懸浮液接種蘇鐵幼苗根部，一個月後引起接種根部腐敗，證明蘇鐵幼苗腐敗係因疫病菌引起。獲得之疫病菌的特性爲：在 PDA 上形成玫瑰花瓣狀之圖形；菌絲在 8-32℃下可生長，最適生長溫度爲 24-28℃；胞囊須經土壤抽出液或礦物鹽液飄洗後才會形成，胞囊橢圓形、長橢圓形，不具乳突(non-papilate)亦不脫落，胞囊釋放遊走子後會再生內生或串生胞囊；形成大量厚膜胞子與珊瑚狀菌絲膨脹體，均爲 A2 配對型，經鑑定爲 *Phytophthora cinnamomi*。*P. cinnamomi* 危害蘇鐵爲世界首度報導。

**荔枝果實炭疽病**　荔枝果實開始轉色後，少數果實出現水浸狀褐色小斑點，而後發展成直罹病果實不會提早掉落，但黑斑在果實採收後會開始擴大，最後全果褐變腐敗。此外，亦有果實出現水浸狀褐色小斑點後，病斑繼續擴大成直徑 0.5-1.5cm的黑褐色圓形大病斑，病區與健區之交界處不明顯，病果率約 0-5%，罹病果實會腐敗並提早掉落。兩種罹病果實之果皮組織均可分離到大量炭疽病菌 *Colletotrichum gloeosporioides*，將分離菌株接種經套袋處理之無病徵果實後，亦可誘發果實出現褐色斑點，證實炭疽病菌爲引起田間荔枝出現黑斑與腐敗之主因。荔枝炭疽病菌在 PDA 上之生長溫度爲 8-(28)-36℃，在室溫下形成大量分生孢子，孢子無色透明，短桿狀，一端鈍圓、一端稍尖，大小平均爲 12.3-15.2-18.2 X 4.65-5.63-6.75 µm。部份菌株同時產生有性世代，子囊殼囊狀，子囊長統狀，子囊孢子

透明無色、擲筊狀，大小爲 12.1-14.3-17.5 X 3.5-4.7-5.5 μm。除果實外，炭疽病菌亦可自無病徵之荔枝花穗、幼果及發育期果實上分離得到，顯示炭疽病菌危害荔枝爲潛伏感染。生育期間噴施鋅錳乃浦可顯著降低採收時與採收後果實之褐變腐敗情形。炭疽病菌危害其他荔枝品種果實亦可於田間發現，病徵相仿，惟危害桂味果實時，尙可出現爲密佈之黑褐色針尖狀小點。

此外，1999-2001 年，許多荔枝園之果實於轉色時出現直徑 1.0 cm以上之黑褐色不規則病斑與大量落果現象，分離眞菌之出現率爲疽病菌 50-100%、*Fusarium* spp. 20-50%、*Pestalotiopsis* spp.0-30%、*Botryodiplodia* sp.0-20%、*Penecillium* spp.0-20%及 *Alternaria* spp.0-5%，經由改善栽培環境可以完全防治該病害發生，顯示引起荔枝果實黑殼之原因並非炭疽病。

芒果蒂腐病發病生態及防治之研究　發展出以芒果枝條組織分離方式，進行芒果枝條中蒂腐病菌殘存情形之研究，發現枝條、果梗枝、蒂頭及果實的採樣都能分離到芒果蒂腐病菌，而且可以分離到病原菌的枝條或果梗枝，在枝條與果梗交接處及果梗與果實交接處都可發現蒂腐病菌存在，顯示病原菌易往果梗及果實滋長。蒂頭附近果皮病原菌分離率較之果實其他部位高。剝取果梗枝、嫩枝條及老枝條 0.5 公分的樹皮及木質部小段置於PDA平板上經七天後紀錄枝條小段長出*Lasiodiplodia theobromae* 之結果如表 6-9，老枝條分離到病原菌比率最高可達到 90 %，而嫩枝條則稍低，果梗枝只有 56.7 %分離到蒂腐病菌最低；大部分的菌分離自樹皮部，老枝條木質部可以分離到較多的菌，但是僅佔所有 0.5 公分小段的 3 %，遠不如樹皮的 14.5 %，嫩枝條的木質部則未發現病原菌，老枝條殘存較多的蒂腐病菌。利用愛文芒果枝條進行蒂腐病菌防治藥劑篩選之結果，以 62.5 % Fludioxonil+Cyprodinil（賽普護汰寧）1500 倍液殺菌效果最佳，能將所有 400 個枝條小段內之蒂腐病菌完全殺死，其餘如 40%Carbendazim+Imazalil（貝芬依滅列） W.P. 1000 倍、23% Hexaconazole+Thiabendazole（菲克利腐絕） W.P. 1000 倍、33.1%等亦具有良好之殺菌力。

**仙人掌科植物病害調查及資料建立**　由罹病仙人掌中可分離出 6 種眞菌，以 *Bipolaris cativora* 及 *Fusarium oxysporum* 佔最多。經接種，*B. cativora* 之山吹分離株及紅龍果分離株皆可感染紅龍果(*Hylocereus undatus*)、山吹(*Echinopsis chamecereus*)、金虎(*Echinocactus grusonii*)、金盛丸(*Echinopsis calochora*)金毛獅子(*Cereus jamacaru*)、*Echinocereus chloranthus* 等六種仙人掌科植物。*B. cativora* 分生胞子柄(conidiophores)直立或彎曲，表面平滑，呈淡褐色，基部膨大，大小爲 48-100×4-6μm，於寄主植物上常簇狀生長，頂端之膨大常呈不規則裂瓣(lobed)或簡單膨大或爲曲膝狀；分生胞子(conidia)爲紡錘形至倒棍棒狀，大小爲 15-64×6-14μm，淡褐色，2-4 個隔膜如圖 47，胞痕(hilum)輕微突出，發芽管自胞子之一端或兩端長出，接近胞痕之發芽管爲半向軸的(semiaxial)生長方向。

**熱帶果樹子囊菌病害種類調查**　於南部地區對芒果、番石榴、蓮霧及柚子上未曾記錄之子囊菌進行定點及不定點調查，本研究目前已鑑定至種的分類階層者共計有 13 種,包含 5 種臺灣新記錄種及 8 種臺灣已記錄種(如表 6-10)，其中 *Pleurostoma candollei* 爲本年度所描述之新記錄種。另外 *Botryosphaeria rhodina* 經接種可引起蓮霧黑腐病(*Lasiodiplodia theobromae*)；番石榴上分離到 *Botryosphaeria* sp.，經接種可造成番石榴枝條乾枯；在蓮霧葉上發現之 *Pestalosphaeria* sp.所形成的 *Pestalotiopsis* sp.胞子爲長紡錘形，大小 22-32×6-8μm，4 個隔膜，中間三個褐色細胞爲同色(concolorous)，並可於 MEA(內含蓮霧或芒果或銀葉樹等十幾種植物之葉片)上產生有性世代與田間蓮霧果腐病菌(*Pestalotiopsis* sp.)在形態上及病徵上皆不同，應屬不同種。

**印度棗根部病害初步調查**　本分所近年調查印度棗園多處，發現果園內有多種根部病害，將其中最重要的病害種類說明如後(表 6-11)。（一）褐

**表 6-9　芒果果梗及枝條樹皮與木質部 *Lasiodiplodia theobromae* 存活情形**

| 枝條部位 | *Lasiodiplodia theobromae* 平均分離率(%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 全枝條 | 全枝條樹皮部位 | 全枝條木質部位 | 0.5 公分樹皮小段 | 0.5 公分木質部小段 |
| 果梗 | 56.7 | 50.0 | 6.7 | 16.7 | 1.7 |
| 嫩枝條 | 75.0 | 75.0 | 0.0 | 8.8 | 0 |
| 老枝條 | 90.0 | 90.0 | 30.0 | 14.5 | 3 |

**表 6-10　已鑑定之熱帶果樹子囊菌種類**

| 果樹 | 子囊菌種類 |
|---|---|
| 芒果 | *Munkovalsaria donacina*、*Pleurostoma minima*、*Schizoparme straminea*、*Vialaea minutella*、*Saccadoella macrasca*、*Nitschkia broomeiana*、*Lophiostoma fuckelii* |
| 番石榴 | *Rhtidhysteron rufulum*、*Pleurostoma candollei*、*Botryosphaeria dothidea*、*Guignardia psidii* |
| 蓮霧 | *Botryosphaeria rhodina*、*Rhtidhysteron rufulum*、*Pleurostoma candollei*、*Horpotrichia schiedermayeriana* |
| 柚子 | *Macrovalsaria megalospora*、*Munkovalsaria donacina* |

根病：本病害係由 *Phellinus noxius* 引起，容易造成印度棗快速死亡，一旦根系受感染後，植株的生長勢常變弱，容易黃葉及落葉，部分黃葉現象與其他生理症相似，如缺鈣或鎂的現象相同。初期統計印度棗果園中根部引起的病害，褐根病約占 29.4%，約爲全部根系病害的三分之一。（二）根基腐病（暫稱）：此型病害多由靈芝屬（*Ganoderma*）所引起，多種靈芝屬如南方靈芝（*G. australe*），靈芝（*G. lucidum*），韋伯靈芝（*G. weberianum*）等皆會造成印度棗根部感染，後期易發生枯萎死亡的現象，就褐根病與根基腐病的枯萎死亡速率而言，褐根病形成枯萎相對較快速，故對農友的損失影響較大。以上根部病害常發生在多年生的印度棗果樹植株，特別是靈芝屬危害的果樹株齡常在 10 年生以上的植株發生較多，而褐根病的發生較不規則，許多新植的一、二年生印度棗苗也有枯死的現象，常是在同一處曾有枯死的果樹，果農再度補植幼苗感染根系所致，研究中曾篩選藥劑，發現多種藥劑在室內有抑制褐根病菌菌絲生長，如萬佳多、克力生等藥，未來可供田間防治根部病害等用途。

**表 6-11　印度棗根部病菌病原性試驗**

| 病原菌名稱 | 接種紀錄[z] | 病原性[y] |
|---|---|---|
| *Coriolopsis aspera* | 否 | — |
| *Ganoderma austral* | 是 | 未 |
| *Ganoderma lucidum* | 是 | 未 |
| *Ganoderma weberianum* | 是 | 未 |
| *Hexagonia apiaria* | 否 | 未 |
| *Phellinus noxius* | 是 | 有 |
| *Phellinus pachyphloeus* | 是 | 未 |
| *Phellinus punctatus* | 是 | 有 |
| *Rigidoporus lineatus* | 是 | 有 |
| *Trametes hirsuta* | 是 | 未 |
| *Trametes neaniscus* | 是 | 未 |

[z] 每一菌株接種印度棗菌 3 株。
[y] 未：接種未出現病徵如萎凋；有：接種後出現病徵如萎凋；—：未接種。

## 萊豆灰色莖枯病病原生態及防治方法研究

接種試驗結果，萊豆灰色莖枯病病原 *Macrophomina phaseolina*，可感染萊豆植株葉片和莖部，對根部沒有病原性，土壤及種子帶菌皆會降低萊豆幼苗出土率，環境條件適合時，接種株齡 35 天以下的萊豆

圖 47　A:*Bipolaris cactivora* 之形態；B: *B. cactivora* 接種山吹(*Echinopsis chamecereus*)的病徵；C: *B. cactivora* 接種紅龍果(*Hylocereus undatus*)的病徵。

植株皆會發病，40 天以上的植株則初期無明顯病徵，後期有少數植株呈現萎凋及生長不良的情形。高溫有利於病勢之蔓延，30℃及 35℃、40℃下蔓延最為快速。而 10℃、15℃條件下，僅傷口處變為褐色，5 ℃的處理則完全沒有變化。培養時，*M. phaseolina* 於 305℃生長最快，超過 40℃及低於 20℃生長速度明顯受阻 (圖 48)。培養基 pH 值為 7 時，菌絲生長最快，pH 8、pH 9 條件下次之，偏酸性條件下生長菌絲生長較慢。於篩選的碳素源中，以 Glucose 為碳素源時，生長速度最快。而選用的氮素源中，則以 Asparagine 為最佳氮素源。

**甜瓜白粉菌菌株之蒐集、培養、鑑定及保存**

甜瓜白粉菌菌株之蒐集、培養、鑑定及保存 從台灣中南部重要之甜瓜栽培田取回感染白粉病菌之各品種甜瓜葉片，直接依後述單孢分離進行菌株純化，或先將白粉菌孢子堆移植於 IRAN-H 甜瓜品種（目前已知對甜瓜白粉菌所有生理小種感病）之葉片圓盤上培養大量後，再進行單孢分離。單孢分離方式為～將孢子吹落於附有水瓊脂塊之玻片上，再將玻片放入培養皿濕室內，二十四小時後，於解剖顯微鏡下挑取已發芽之單一白粉病菌孢子，移植於前述培養皿之葉片圓盤上（IRAN-H 品種），於 16℃（光照 12 小時）之定溫箱中培養 12～16 天，使白粉病菌長滿整個葉片圓盤，於光學顯微鏡下進行形態鑑定，由菌絲生長情形、吸器、分生孢子柄、足細胞（foot-cell）、產孢細胞（generative cell），孢子串外緣、分生孢子形態大小、皿狀物（fibrosin body）及發芽管之特性鑑定為 *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht. ex Fr.)，目前來自台中霧峰之 18 個甜瓜白粉菌菌於各鑑別品種測試抗感病性以確定其生理小種，結果於 IRAN-H 及 Vedrantais 品種呈現感病反應，而 PMR- 45、PMR-5、Edisto-47、MR-1、PI-124112 品種則呈抗病反應，確定為 race 1。而長滿白粉病菌之葉片圓盤於 16℃定溫箱自然乾燥 4 天後，密封於 2.5ml 之玻璃安瓶中，於-25℃之冷凍櫃或液態氮容器內可保存超過一年。

**利用分生技術診斷鑑定種媒 *Acremonium* 屬植物病原真菌**　由真菌 ITS1、ITS4 序列及比對 *Acremonium* 屬 18S rRNA 基因片段序列設計不同的引子對，利用聚合酵素連鎖反應(PCR)鑑別種媒 *Acremonium* 屬真菌。在測試的引子對中，一引子對 (I3-14a/I3-14b) 可自萵苣褐斑病菌 *A. lactuctum* 擴增出二個 DNA 片段(920kb 及 850kb)（圖 49）。進一步由 920kb 片段核酸序列設計的引子對 p-20 可增幅 400bp 大小之萵苣褐斑病菌核酸片段。利用非放射性套組標誌專一性 DNA 核酸探針 pAl-20，可以正確於南方式雜配分析中產生雜配訊號，非偵測對象之種媒真菌與腐生性 *Acremonium* spp. 核酸並不會產生訊號，試驗結果顯示配合 PCR 及 DNA 核酸探針技術有助於種媒 *Acremonium* 屬植物病原真菌的鑑定工作。

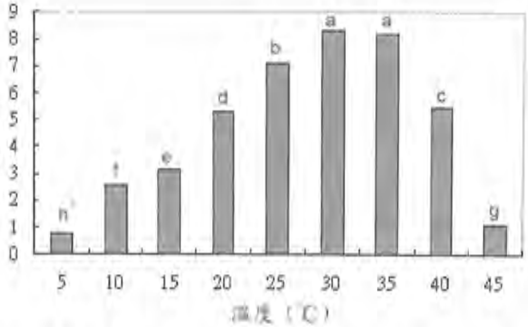



**圖 48　溫度對 *M. phaseolina* 菌絲生長速度之影響**

[z]表示所附英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（P=0.05）。

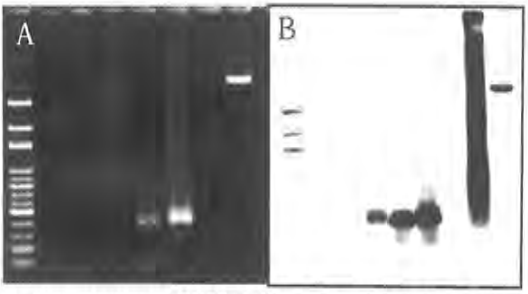



**圖 49　(A)PCR 擴增反應電泳分析(B)南方式雜配分析**

# 細菌病害

**抗白葉枯病突變體之篩選**　於民國 91、92 年共 2 年 4 期作，檢測本所農藝組所提供利用疊氮化鈉化學誘變稻品系，初選較具抗病性之 34 個稻品系，及臺農 67 號、臺中秈 10 號 2 個對照品種。首先於田間栽植上述各供試稻品種系，俟孕穗期時進行剪葉接種。供試菌株是自全省各地分離之所有白葉枯病菌株中，依地區性和病原性之不同，民國 91 年選取 20 個菌株，民國 92 年取 6 個菌株供試。各菌株先經更新移植，使病菌活化，再移入 Wakimoto's 液體培養基內振盪培養 72 小時，其濃度約在 $10^{9-10}$ cells/ml，即為供試接種源。田間接種三週後調查罹病程

度。其罹病級數之判別，是依葉片發病面積佔全葉面積百分率爲依據。即罹病面積在 1%以下訂爲 1 級，1-5%爲 3 級，6-25%爲 5 級，26-50%爲 7 級，51-100%爲 9 級。再以罹病級數小於 2.0 歸類爲強抗病性，罹病級數大於 2.0 小於 5.1 歸屬爲中抗病性，罹病級數大於 5.0 歸爲感病性。結果於民國 91 年一期作共有 29 個稻品系具強抗病性；含對照臺農 67 號和臺中秈 10 號共 7 個稻品種系屬中抗病性。二期作有 22 個稻品系屬強抗病性；含對照臺農 67 號共 12 個稻品種系爲中抗病性；含對照臺中秈 10 號共 2 個品種系屬較感病性。民國 92 年再檢定結果，一期作有 29 個品系具強抗病性；含對照臺農 67 號共 6 個稻品種系屬中抗病性；臺中秈 10 號呈較感病性。二期作有 10 個品系屬強抗病性；含臺農 67 號共 24 個品種系爲中抗病性；和臺中秈 10 號共 2 個品種系呈較感病性。詳見表 6-12。檢定結果，顯示大多數品系呈強抗病性。第二期作氣溫較高，各品種系白葉枯病害之罹病度較第一期作嚴重。綜合這二年實驗結果，共篩選出 SA 423、SA 502、SA 510、SA 511、SA 1035、SA 1079、SA 1210、SA 1326、SA 1415、SA 1416 及 SA 2099 等 11 個品系最具抗病性，可供抗病育種之參考。詳如表 6-12。

**彩色海芋健康種球生產用軟腐病菌快速偵測技術之研發**　彩色海芋 Calla lily 爲天南星科(*Araceae*)馬蹄蓮屬(*Zantedeschia*)植物，爲台灣重要花卉作物之一，而細菌性軟腐病是彩色海芋栽培的限制因子。引起彩色海芋細菌性軟腐病之病原菌大部分爲 *Erwinia carotovora subsp.* carotovora (Ecc)，少部分爲 *Erwinia chrysanthemi*（Ech），由於這兩種病原菌病徵及特性十分相似，不易區分，且以傳統生化生理特性分析方法既繁瑣且費時，因此若發展能同時偵測及區分 Ecc 及 Ech 專一性的探針，將可幫助快速檢定海芋種薯及植株上的 Ecc 及 Ech 之病原菌。本研究利用RAPD技術增幅彩色海芋細菌性軟腐病菌菌株 Ecc (*Erwinia carotovora* subsp. caratovora )之基因體 DNA 並篩選出對其具有專一性 species specific primer 之片段 Y20-1200bp，該片段經選殖後對該轉型質體 pY20-1200bp 進行核酸序列分析，再依據其序列上 NCBI(National Center for Biotechnology Information)比對得到該序列與 Ech ( Erwinia chrysanthemi) 之 rhin 基因有 83%相似處，並根據相同序列處設計出專一性引子對。應用此專一性引子對 Ecc 及 Ech 進行聚合酵素連鎖反應，分別可增幅出 497 bp 及 548 bp 之專一性片段。

**向日葵細菌性病害之鑑定與防治**　向日葵（*Helianthus annuus L.*）是台灣新興的花卉，主要栽培於桃園縣、台中縣、彰化縣，苗栗縣及高雄縣等地區，在台灣的氣候下極具栽培潛力。民國 90 年夏天，苗栗大湖地區種植之向日葵發生植株萎凋死亡現象，受害植株正當開花盛期，整片花田可見數棵植株枯萎直立於田間，受害植株的葉片均已萎凋枯死；隔年春末及夏天同樣問題再度發生，且發生擴及彰化地區種植之向日葵，自上述地區取回萎凋植株，切開莖部置清水中可見乳白色煙紋狀的菌泥。由向日葵罹病組織分離所得之細菌經純化後製備成 108 cfu/ml 作爲接種源，注射於煙草葉片內，於 6 小時內葉片組織形成壞疽，並且病徵沿著葉脈擴展，形成葉片腐爛，確認分離自向日葵之供試細

**表 6-12　稻突變品系接種白葉枯病菌株之平均罹病度**

| 稻品種系 | 91 年一期 | 91 年二期 | 92 年一期 | 92 年二期 |
|---|---|---|---|---|
| SA 419 | 1.5 | 1.7 | 1.0 | 2.5 |
| SA 423 | 0.7 | 1.5 | 0.8 | 1.1 |
| SA 502 | 0.9 | 0.4 | 0.9 | 1.2 |
| SA 510 | 0.8 | 1.2 | 0.6 | 1.1 |
| SA 511 | 1.3 | 1.2 | 0.7 | 1.0 |
| SA 788 | 1.8 | 2.0 | 2.6 | 2.3 |
| SA 791 | 3.8 | 8.1 | 3.7 | 6.7 |
| SA 804 | 2.4 | 1.9 | 1.1 | 1.0 |
| SA 1035 | 1.0 | 1.8 | 0.8 | 2.1 |
| SA 1079 | 1.2 | 0.8 | 0.7 | 1.0 |
| SA 1210 | 1.4 | 1.8 | 1.9 | 1.8 |
| SA 1218 | 3.4 | 4.7 | 4.8 | 4.8 |
| SA 1233 | 2.1 | 3.6 | 1.7 | 2.2 |
| SA 1326 | 1.1 | 1.6 | 2.0 | 2.0 |
| SA 1402 | 1.0 | 2.2 | 1.9 | 3.3 |
| SA 1415 | 0.6 | 1.7 | 0.9 | 2.1 |
| SA 1416 | 0.4 | 1.1 | 0.7 | 1.0 |
| SA 1443 | 1.1 | 2.7 | 1.5 | 3.2 |
| SA 1445 | 1.6 | 2.5 | 2.0 | 3.2 |
| SA 1447 | 1.3 | 1.8 | 1.8 | 4.6 |
| SA 1456 | 1.4 | 1.7 | 1.2 | 3.2 |
| SA 1457 | 1.1 | 2.1 | 1.2 | 3.1 |
| SA 1551 | 2.5 | 2.3 | 3.4 | 3.1 |
| SA 1734 | 1.6 | 2.4 | 1.2 | 3.0 |
| SA 1737 | 1.1 | 2.0 | 1.2 | 3.0 |
| SA 1741 | 1.1 | 2.0 | 1.0 | 3.0 |
| SA 1742 | 1.1 | 1.9 | 1.0 | 3.0 |
| SA 1744 | 1.1 | 2.1 | 1.3 | 2.9 |
| SA 1745 | 1.2 | 2.2 | 1.4 | 3.0 |
| SA 1747 | 0.9 | 1.5 | 1.0 | 2.1 |
| SA 1748 | 0.9 | 2.1 | 2.0 | 2.8 |
| SA 1751 | 1.1 | 2.0 | 2.1 | 3.7 |
| SA 2099 | 0.8 | 1.2 | 1.2 | 0.8 |
| SA 2109 | 1.1 | 1.5 | 0.8 | 2.3 |
| 臺農 67 | 3.0 | 2.6 | 4.3 | 3.3 |
| 臺中秈 10 | 4.4 | 5.8 | 6.3 | 6.2 |

菌具病原性，因該病原菌造成向日葵植株之軸心腐爛，進而引起植株萎凋枯死，稱爲向日葵軸腐病。供試病原細菌在 TTC 培養基上不會形成典型青枯病菌菌落，在NA培養基上爲白色菌落，可造成結晶紫果膠(CVP)培養基凹陷，進一步觀察病原細菌之形態，測試病原菌生理生化特性，Biolog 鑑定系統及專一性引子對鑑定等試驗，確認供試病原細菌爲 *Erwinia chrysanthemi*。

**作物向改變對青枯病發生及病菌遺傳差異性之影響** 本試驗選取種苗繁殖場爲病圃，於二季感病農友 301 番茄種植之間隔，種植不同的旱作作物及水田作物(屏東長茄，台南白玉米，休耕及台農67號水稻等四種處理)，比較二季番茄(農友 301)發生青枯病之比率，並分析青枯病菌之遺傳差異性。春作番茄種植後五週調查發病情形，其發病率分別爲 96.3，95.8，96.0，92.1 %。當春作番茄採收後，即種植不同的作物，四個月後再種植秋作農友 301 番茄，並調查各區發病情形，種植後七週其發病率分別爲 94.5，91.7，91.6，86.5 %。顯示若田土中青枯病菌含量高，則不易以單一季的水稻或非寄主植物輪作來降低青枯病發生比率。

## 線蟲病害

**臺灣地區 4 種劍線蟲之發育期幼蟲形態測量値及 Xiphinema silvaticum 之鑑定** 自 1998 到 2002 年間，於台灣地區的 26 個田間採集點，共計發現 *Xiphinema brevicollum*、*X. incognitum*、*X. diffusum*、*X. oxycaudatum* 及 *X. silvaticum* 等 5 種屬於 X. *americanum group* 的劍線蟲種類，而其所分離到的線蟲群分別爲 2、8、9、7 及 1 個等總計 27 群。在本研究中，依據前後齡期幼蟲的替代齒針和功能性齒針的長度必需具備一致性的特性，其中 *X. oxycaudatum* 的生活史中只存在 3 個齡期階段的幼蟲，其餘的 4 種劍線蟲都具有 4 個齡期的幼蟲，同時應用該方法亦確定此 27 群劍線蟲皆各自只包含上述其中一種劍線蟲，因此每一群的雌蟲和其各齡期幼蟲的形態測量値，尤其是全口針(total stylet)、功能性齒針(functional odontostyle)及替代齒針(replacement odontostyle)長度的部分，更能代表每一種劍線蟲其不同群間和群內的形態變異程度。而根據在不同地區或不同植物上所分離到的*X. incognitum*、*X. diffusum* 及 *X. oxycaudatum* 等 3 種劍線蟲群，其種內各群間的各齡期幼蟲的形態測量値皆相當接近，不若雌蟲的變異較大。因此建議針對屬於 *X. americanum group* 的劍線蟲類鑑定過程中，必需調查其具不同齡期幼蟲的數目和確立鑑定樣本中未混雜其他形態相類似獐C線蟲種類，如此方能更客觀地界定該劍線蟲的種內形態變異程度，進而結合 DNA 分子層次的鑑定分析，藉以解決目前關於該群劍線蟲種類在形態鑑定上仍爭論不休的難題。

**臺灣地區劍線蟲 *Xiphinema insigne* 之變異性** 自 1998 至 2002 年止，在台灣地區採集荔枝、枇杷、梨、百慕達草及麻竹之根圈土樣，以改良式柏門氏漏斗分離法共計分離到 10 群 (populations) 劍線蟲 X. insigne。依據幼蟲的 4 個前後齡期及其雌蟲間的替代齒針和功能性齒針之長度呈現相當吻合，並且其全口針和替代齒針的長度都具有明顯區隔的情形，這 10 群 *X. insigne* 的鑑定樣本中應無混雜其他形態相類似的劍線蟲種類。由於分別根據雌蟲的陰門位置、全口針及尾部的長度等三項測量値，這 10 群劍線蟲都可被區分成不同的二個群集 (group)，而且由 rDNA 的 ITS-1 和 ITS-2 的大小和差異度比較分析所區分成的二個群集 (Xins1, 2 和 Xins7, 8) 和前述三項各別形態測量値所分群的結果並非一致，另外 10 群間在第一和第二齡期幼蟲時的形態測量値皆差異不大，因此我們認爲這 10 群劍線蟲皆爲同種的 *X. insigne*，而其 rDNA 序列的種內變異性程度明顯比其形態相類似種 *X. elongatum* 爲大 (0.02% 和 0.34%)。*X. insigne* 雄蟲的唇部形狀及形態測量値皆和其所屬群之雌蟲相差無幾，但是其尾部形態變異較大，其蟲體末端的補助突起數目爲 5 個。台灣地區之鑑定群和其他世界各地有關 X. insigne 雌蟲的形態測量値資料有些許不同，其中主要的差異在於蟲體和全口針的長度二方面，至於其是否皆屬於X. insigne的種內變異範圍，其解決之道唯有增加雌蟲的鑑定樣本數目，並提供雄蟲及各齡期幼蟲的形態測量値和rDNA序列等資料，如此方能更客觀地檢視其鑑定的正確性，同時也更能認知劍線蟲*X. insigne* 的變異性。

**臺灣地區劍線蟲 *Xiphinema elongatum* 之變異性** 自 1998 年起至 2002 年，以改良式柏門氏漏斗分離法陸續在台灣地區收集到 10 群劍線蟲*Xiphinema elongatum*。經由雌蟲和其 4 個齡期幼蟲的形態測量値比較後顯示，除了在百慕達草上所分離的三群雌蟲和其第三及第四齡期幼蟲的體長明顯較長外，各群間其餘的測量値皆相當一致。由每一群的雌蟲及其 4 個前後齡期幼蟲間的替代齒針和功能性齒針的

長度相當接近，以及替代齒針和總口針的長度具有明顯區隔的結果，這 10 群劍線蟲中應該都無混雜其他形態類似的劍線蟲種類。*X. elongatum* 雄蟲的形態測量值和其雌蟲相差無幾，但是在尾部的形態有較大的變異，而其補助突起 (supplements) 的數目爲 3-4 個。在rDNA片斷序列的比對結果顯示，3 個代表群的群內（Xelo3 除外）和群間的ITS-1 和ITS-2 的序列差異度都極小 (0.34 %)，因此具有開發種專一性引子對的可行性。在地理位置上，台灣和中國大陸南部及東南亞地區相當接近，在 *X. elongatum* 的形態上也較爲相近，而和非洲及南美洲等地區相隔較遠，其形態上的差異則相對明顯，究竟此一變異情形爲屬於種內變異的範圍或已是不同種劍線蟲的表現，其解決之道唯有補充其各齡期幼蟲和雄蟲的形態鑑定及 rDNA 分子序列的比對資料，如此方能對 X. elongatum 的變異性有充分的認知。

**利用rDNA-RFLP 技術鑑識台灣常見劍線蟲屬植物病原線蟲**　本研究分別利用 *Xiphinema* spp. 及 Belonolaimus spp. 核糖體DNA 18S 和 5.8S 基因序列，設計用以增幅核糖體 DNA 非轉錄區間 ITS1 之 PCR 通用性引子對，分析台灣地區常見之劍線蟲屬 (*Xiphinema* spp.) 植物病原線蟲核糖體DNA之差異，結果發現本省常見劍線蟲中形態特徵屬於*X. americanum* 群中之四個種 [*X. diffusum* (Xdi)、*X. oxycaudatum* (Xoxy)、*X. brevicollum* (Xbre)、*X. incognitum* (Xin)] 增幅所得之 ITS1 大小約在 850-900 bp 之間；而 *X. brasiliense*、*X. insigne* 與 *X. elongatum* 之 ITS1 片段長度則皆大於 1 Kb。進一步利用限制酵素片段長度多型性 (RFLP) 技術分析 *X. americanum* 群核糖體 DNA 之 ITS1 片段，顯示經 MspI、CfoI、DdeI 或是 HinfI 四種限制酵素酵解後，不僅Xdi、Xoxy之限制酵素切割片段差異明顯，其與Xbre和Xin之限制酵素圖譜亦有相當大的差異性，而 Xbre 與 Xin 則利用上述酵素作用後其圖譜均完全一致，無法鑑別，利用 AccI 限制酵素作用後，則可將 Xin 酵解爲 160 bp 及 770 bp 兩片段，而 Xbre 則未具有 AccI 酵素切位；因此利用 AccI 可以進一步區別 Xbre 及 Xin 兩個種之劍線蟲。由本研究結果發現，利用CfoI、MspI、DdeI 或 HinfI 配合 AccI 等限制酵素之作用，可以成功鑑別本省常見而不易以形態鑑識的 *X. diffusum*、*X. incognitum*、*X. brevicollum* 及 *X. oxycaudatum* 等四種劍線蟲，而未來更可進一步將此 rDNA-RFLP 技術應用在植物病原線蟲之鑑別與檢測。

## 生物防治

**木黴菌製劑之開發與應用**　如何減少化學農藥的使用，並尋得一無毒性或低污染之化學藥劑替代物，已成爲跨世紀各主要開發國家所重視與研發的重點政策。其中生物防治(生物性藥劑使用)策略即爲重點項目之一。在應用作物病原拮抗微生物中，除植物生長促進之根圈細菌外；木黴菌屬（*Trichoderma* spp.）爲其中最常被使用的有益微生物之一；目前各國無不積極加以開發利用。有關生物性農業藥劑種類主要應包括生物性殺菌劑、生物性殺蟲劑、生物性殺草劑及生物性殺線蟲劑等。一般而言，生物性農業藥劑的研發，雖因生物種類不同而有差異，但基本研發流程則大同小異(表 6-13)。主要研發步驟約可分成三部分，即(一)依防治標的物而篩選出具防病、防害蟲或殺草能力之微生物菌株，(二)大量培養與製劑之開發，及(三)傳輸體系如施用方法及範圍及使用時機等之了解。至於產品開發則需進一步達成毒理試驗與註冊登記，才能正式將之商品化。

**大風子抽出液防治白菜炭疽病的效果**　篩選七十六種植物水及酒精抽出液的 10 倍稀釋液對白菜炭疽病菌胞子發芽的抑制作用，結果其中祇有韭菜(*Allium odorum* L.)與大風子(*Hydnocarpus anthelmintica* pierre)的水及酒精抽出液可完全抑制炭疽病菌的胞子發芽。另外，15 種植物的酒精抽出液能完成抑制胞子發芽，而水抽出液的抑菌效果不佳。進一步取大風子植體乾粉以 1:3 (w/v)比例與水或 50%酒精混合，並分別經 100℃ 煮沸 30 分鐘、121℃ 高壓滅菌 20 分鐘及常溫下以 100rpm 振盪 2 小時三種處理，再稀釋成 10、25、50、100 倍液測試對白菜炭疽病菌(*Colletotrichum higginsianum*)胞子發芽及附著器形成的影響，結果顯示三種處理的水及酒精抽出液稀釋 25 倍以上無法有效抑制胞子發芽率，但可明顯降低附著器的形成，其中酒精抽出液抑制附著器形成的效果較水抽出液的效果明顯，且以高壓滅菌處理效果最佳，稀釋 50 倍時仍能完全抑制附著器的產生。以盆栽方式評估經高壓滅菌處理的大風子 200 倍酒精抽出液對小白菜炭疽病的防治效果。取置於 25℃、光照 16 小時的生長箱中經 2～3 星期生長的小白菜植株，在接種前及接種後 2 天噴佈經稀釋的抽出液，每盆 40ml，接種時以 $10^5$spore/ml的胞子懸浮液噴佈整個植株葉片，並以塑膠袋保濕二天，七天後記錄發病情形，結果接種前 2 天處理抽

出液可顯著(p<0.05)降低炭疽病的發生，然而接種後 2 天的處理未能有效降低病害的發生(表 6-14)，顯示大風子抽出液祇具有預防炭疽發生的功效。

**天然植物之篩選、萃取與病菌抑制及蚜蟲忌避效果之評估** 本試驗計萃取 93 種中草藥植物，經檢測結果發現大風子及山韭菜之水與酒精抽出液均對眞菌類炭疽病孢子(*Colletotrichum gloeosporioides*)及土壤鐮菌孢子(*Fusarium proliferatu*)發芽有甚佳之抑制效果，其孢子發芽率均爲 0。對百合灰霉病孢子(*Botrytis elliptica*)發芽有抑制效果者爲山韭菜，其抑制率爲 100%、食朱萸 100%，狗肝菜之水抽出液爲 100%；對十字花科黑斑病胞子(*Alternaria brasica*)發芽有抑制效果者爲紫花蔓陀蘿，其抑制率爲 98%、落地生根 100%、香椿 99%、朱槿 99%、篦麻 100%、虎杖 97%、節節花 100%、刺茄 100%。至於對蟲類忌避效果，僅發現對棉蚜(*Aphis gossypil* Glover)有顯著忌避效果者爲薑及茴香等之水抽出液，其離開率均爲 96%。

**表 6-13　應用微生物群之特性及種類**

| 微生物群 | 環境適應能力 | 施用次數 | 存在點 | 商品化 |
|---|---|---|---|---|
| 第一群 | + | 需重複用 | 單一 | 已有 |
| 第二群 | ++ | 需重複用 | 一點以上 | 尚無 |
| 第三群 | +++ | 一次或偶用 | 不特定 | 已有 |

**表 6-14　大風子酒精萃取液防治白菜炭疽病的效果**

| 處理與稀釋倍數 | 培養 | 發病指數 (0-4) | |
|---|---|---|---|
| | | 試驗 I | 試驗 II |
| CK (70% 酒精 50X) | Pre-inoculation | 3.87 a[z] | 3.95 a |
| | Post-inoculation | 3.93 a | 3.88 a |
| *Hydnocarpus anthelmintica* (50X) | Pre-inoculation | 2.12 b | 2.74 b |
| | Post-inoculation | 3.96 a | 3.64 a |

[z] 英文字母相同者表示以鄧肯氏多變域分析在 5%顯著水準下，差異不顯著。

# 應用動物

## 昆蟲分類與鑑定

**國內外重要薊馬鑑定技術改進** 進行分布於亞洲、美洲、歐洲、南非、紐澳等16國家之進口植物產品上夾帶薊馬之鑑定，本年度內鑑定薊馬39種，其中11屬21種於台灣並無分布(表7-1)，這些薊馬均爲輸出國當地花卉或其他蔬菜作物上之常見種類，包括我國列爲檢疫害蟲之西方花薊馬。連同以往之鑑定紀錄共完成國外重要薊馬24種之描述，包括形態、分布地區、寄主植物等，並以數位圖檔紀錄各部位之外形，顯著改善以往繪圖所無法正確顯示之細微特徵，提升鑑定準確度。完成菊花薊馬(*Macrocephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford)、澳洲疫薊馬(*Thrips imaginis* Bagnall)、東亞無梳薊馬(*Thrips parvispinus* (Karny))等三種具風險性薊馬外部形態檢查之標準鑑定程序(SOP)，包括該種薊馬之一般危害特徵介紹，玻片標本製作程序與方法，並以文字與圖形標示主要之鑑定特徵等，可供薊馬檢查時製片以及鑑定之操作依據。

**臺灣地區蟎類調查及鑑定** 臺灣中部在白匏仔(*Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell. Arg.)上採得Aponychus屬的葉蟎，與該屬全球已知種類比較後，發現爲新種，定名爲*Aponychus mallotus*。觀察在竹葉上採得之同屬*A. corpuzae* Rimando葉蟎標本，其足毛相與過去國內外學者所描述有所不同，因而予以重新描述，並測量背面剛毛長度。在馬祖調查採得

表7-1 2003年自國外進口植物產品鑑定台灣所無之薊馬種類

| 薊馬學名 | 國別 | 植物種類 |
|---|---|---|
| *Aeolothrips fasciatus* L. | 澳洲、荷蘭 | 蘆筍、龍膽 |
| *Aeolothrips faurei* Hood | 南非 | Erica |
| *Anaphothrips obscarus* Muller | 澳洲、荷蘭 | 蘆筍、鳶尾 |
| *Anaphothrips* sp. | 澳洲、荷蘭 | 天鵝絨、*Gelezowia verrcicosa*、yellow bell |
| *Apterothrips apteris* Daniel | 泰國、紐西蘭 | 蔥、繡球花、craspepia |
| *Aptinothrips* sp. | 泰國 | 蘆筍、綠蘆筍 |
| *F. occidentalis* Pergande | 中國、日本、韓國、印尼、馬來西亞、南非、美國、墨西哥、哥倫比亞、澳洲、荷蘭 | 水仙球莖、蔥、桃子、萵苣、白菜、菊花、萬年青.、蘆筍、桃子、草莓、甘藍、青花菜、洋蔥、康乃馨、玫瑰、青花菜、 落新婦 |
| *F. tenuicornis* Uzel | 蒙古、韓國、荷蘭 | 洋蔥、大白菜、萵苣 |
| *Frankliniella* sp. | 泰國、馬來西亞、美國 | 康乃馨、萵苣、*Eucrosia bicolor* |
| *Glaucothrips glaucus* (Bagnall) | 南非 | 針墊、天鵝絨、Erica |
| *Glaucothrips* sp. | 南非 | 帝王花、Berzelia |
| *Limothrips* sp. | 澳洲 | 蘆筍 |
| *Pseudanaphothrips* sp. | 澳洲 | *Gelezowia verrcicosa*、yellow bell |
| *Synaptothrips distinctus* Bagnall | 南非 | 帝王花、Berzelia |
| *Tenothrips* sp. | 南非、美國 | 黑山草、蘆筍、Berzelia |
| *Thrips atratus* Haliday | 荷蘭 | 康乃馨 |
| *T. fuscipenmis* Haliday | 美國、澳洲 | 青花菜、蘆筍、佛甲草、珍珠菜、薔薇、紅捲鬚、薄荷、佛甲草、龍膽、莢迷、蔥、菊花、泡盛、蔥花、康乃馨 |
| *T. imaginis* Bagnall | 澳洲 | 孔雀豆、Ozothamnus |
| *T. meridionalis* Priesner | 澳洲 | 龍膽、康乃馨 |
| *T. obscuratus* Crawford | 澳洲 | 蘆筍 |
| *Thrips* sp. | 泰國、南非、澳洲、荷蘭 | 蘆筍、冷杉、泡盛、Berzelia、Vernco Roia、*Antrantia* sp. |

8種捕植蟎，分別爲*Amblyseius eharai* Amitai et Swirski、*A. herbicolus* (Chant)、*A. okinawanus* Ehara、*A. ovalis* (Evans)、*A. womersleyi* Schicha、*Okiseius subtropicus* Ehara、*Phytoseius crinitus* Swirski et Shechter 及 *P. sonunensis* Ryu et Ehara，其中*Amblyseius eharai*、*P. crinitus*、和 *P. sonunensis* 未曾在台、澎地區發現。另亦採到疑爲*P. silvaticus* Wu et Li 的若蟎。

花蓮縣瑞穗及玉里地區放山雞養禽場約70%的雞隻皮膚上有直徑約1-3mm不等的毛囊炎症狀，雖然不會造成雞隻死亡，卻嚴重影響上市之雞隻屠體經濟價值。實驗室檢查病雞之毛囊病灶，顯微鏡下可見其內有蟎寄生，鑑定爲恙蟎類（圖50），是爲家禽恙蟲感染症（Avian trombidiosis）。經送國外鑑定種類爲 *Neoschongastia gallinarum* (Hatori)，此蟎曾被報導發生於新竹縣、桃園縣、臺北縣市、宜蘭縣、花蓮縣及臺東縣雞隻身上，可能也會在其它地區發生，影響養雞業。

**生物技術在粉介殼蟲快速鑑定之應用**　粉介殼蟲屬於同翅目(Homoptera)，介殼蟲總科(Coccoidea)，臺灣已記錄有21屬37種(陶，1999)，其中以*Phenococcus*、*Pseudococcus*、*Planococcus* 三個屬最具經濟重要性其外部形態幾乎相同，甚至連分類專家亦無法以肉眼或解剖顯微鏡辨別，而必須先將其製成玻片標本，並配合精密光學顯微鏡才得以區分。本試驗利用聚合酵素連鎖反應(PCR)放大2種*Planococcus*屬及2種*Pseudococcus*屬粉介殼蟲核糖體DNA的ITS region，其中太平洋臀紋粉介殼蟲*Planococcus minor* (Maskell)、橘臀紋粉介殼蟲*Planococcus citri* (Risso)、長尾粉介殼蟲 *Pseudococcus longispinis* (Targiono-Tozzetti)、康氏粉介殼蟲 *Pseudococcus comstocki*（Kuwana）的長度各爲 1369bp、1251bp、1502bp、1486bp（圖51）；，AT 比率各爲 44.7%、51.2 %、40.5 %、44.3 %。其外部形態雖極爲相似，但其核糖體 DNA 的 ITS region 長度有差異，序列間的相似度(identity)亦分別僅達 38-62%。根據種間序列的差異設計具種特異性的引子，可分別放大太平洋臀紋粉介殼蟲、橘臀紋粉介殼蟲、橘臀紋粉介殼蟲及康氏粉介殼蟲各 427bp、484bp、697bp 及 820bp。期可應用於田間及檢疫粉介殼蟲的快速分辨。

圖50　放山雞發炎毛囊中的恙

另由文獻及Genebank中蒐得(*Pseudococcus viburni* (Signoret)、*P. longispinis*、*P. calceolariae*(Maskell) 及 *P. similans* (Lidgett) 的核糖體 ITS region 序列及其各鑑別引子。這四種 *Pseudococcus* 屬粉介殼蟲爲紐西蘭蘋果上的優勢種，其中 *P. longispinis* 台灣也有爲害紀錄，其餘三種台灣尚未發現，且*P. similans*至1999年仍只見於澳洲及紐西蘭，更被美國農業部列爲零容忍度之檢疫害蟲，可爲我國進口水果時之重要參考。

**跳小蜂科長索跳小蜂族之調查與編目**　本研究之長索跳小蜂族(Anagyrini)，隸屬於昆蟲綱、膜翅目、跳小蜂科、四突跳小蜂亞科，爲許多重要農作物害蟲之天敵。長索跳小蜂族全世界共分42屬，其中東方區含20個屬，台灣已記錄長索跳小蜂屬 Anagyrus Howard、Alamella Agarwal 及長角跳小蜂屬 Leptomastix Forster3 屬 7 種。在台灣地區(包括離島)進行番石榴、芸香科植物等果樹之粉介殼蟲調查，共計112筆資料。其種類爲8種，分別爲鳳梨嫡粉介殼蟲(*Dysmicoccus brevies* (Cockerell))、桑粉介殼蟲

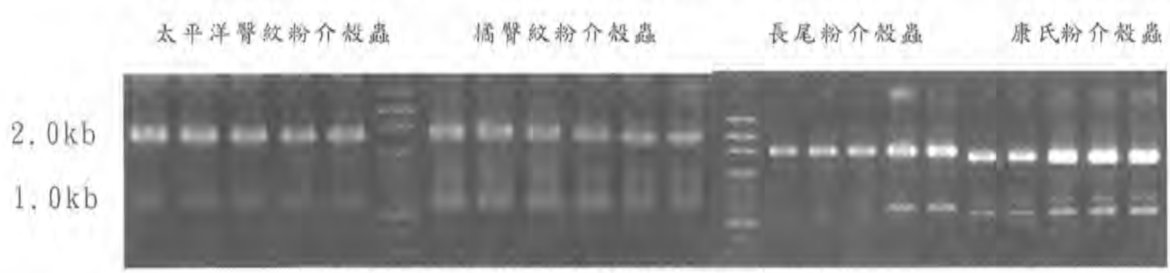



圖51　四種粉介殼蟲的核糖體 DNA ITS region 長度

(*Maconellicoccus hirsutus* (Green))、橘球粉介殼蟲(*Nipaecoccus filamentosus* (Cockerell, 1893))、櫻丹綿粉介殼蟲(*Phenacoccus parvus* Ferris)、柑桔粉介殼蟲(*Planococcus citri* (Risso, 1813))、太平洋臀紋粉介殼蟲(*Planococcus minor* (Maskell))、康氏粉介殼蟲(*Pseudococcus comstocki* (Kuwana))、長尾粉介殼蟲(*Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti))。由於跳小蜂科中的長索跳小蜂族(Anagyrini)爲異翅目(Heteroptera)中介殼蟲總科粉介殼蟲科之主要初級寄生蜂(pirmary parasitoid)。經實驗室飼育所得種類共計8種，包括已記錄的粉蚧長索跳小蜂(*Anagyrus dactylopii*)及粉蚧長角跳小蜂(*Leptomastix dactylo* pii)及新記錄的5個種類亞克拉長索跳小蜂(*A. agraensis*)、異角長索跳小蜂(*A. diversicornis*)、卡瑪長索跳小蜂(A. kamali), 長翅長索跳小蜂(*A. longipennis*)，米氏長索跳小蜂(*A. mirzai*)及1新種-金門長索跳小蜂(*A. chimenis sp. nov.*)。其中寄生蜂分佈以粉蚧長索跳小蜂最廣，粉蚧長角跳小蜂居次。以上部分成果已分別在於學術期陸續發表，共計2篇正式報告與3篇論文宣讀。

**臺灣產頸吻群昆蟲之調查與編目**　頸吻群（Auchenorrhyncha）昆蟲隸屬於昆蟲綱、半翅目，成員包含葉蟬總科(Cicadelloidea)、蠟蟬總科(Fulgoroidea)、沫蟬總科(Cercopoidea)、蟬總科(Cicadoidea)與角蟬總科(Membracoidea)，其中前三個總科之多數昆蟲爲農林牧業作物重要害蟲。有關臺灣產頸吻群之分類研究，除飛蝨總科外，其餘四個總科至少已有10年未再有分類學者研究，由於當時學者在標本採集深度與所使用的分類特徵均較當今不足，加上光復後我國學者較側重於具經濟重要性分類群之研究，使得當初多數非主要害蟲之本群昆蟲，在近年來逐漸成爲主要害蟲之際，卻缺乏其分類與生態學研究資料，基於上述緣由以及爲了對農業生物多樣性物種研究建立應用科學之基礎研究，本計畫自90年起已針對我國本群昆蟲逐步依科級(family category)單元進行全面性之物種調查與編目研究，包含對爲害我國具外銷競爭力重要果樹之本群害蟲進行調查。本年度已完成葉蟬總科6個科與沫蟬總科3個科之物種名錄製作，野外自然與農業操作環境之調查共計採獲與鑑定102屬150種昆蟲。除此，本研究亦首次利用掃描式電子顯微鏡建立本群昆蟲各分類階元之診斷新特徵，有利於有效與正確的鑑定，減少因物種誤判而付出無效防治成本。以上部份成果，3年來已分別於國內外期刊陸續發表，共計3篇正式報告與3篇論文宣讀報告。

## 天敵應用研究

**捕食性瓢蟲代用飼料之探討**　建立錨紋瓢蟲(*Lemnia biplagiata*)、赤星瓢蟲*Lemnia swinhoei*)、六條瓢蟲(*Cheilomenes sexmaculata*)、龜紋瓢蟲(*Propylaea japonica*)、黃緣巧瓢蟲(*Oenopia sauzeti*)、七星瓢蟲(*Coccinella septempunctata brucki*)及小十三星瓢蟲(*Harmonia dimidiata*)等7種瓢蟲族群，並同時測試每種代用飼料之飼養效果。代用飼料爲0890712飼料與低壓冷凍乾燥之東方果實蠅(Bactrocera dorsalis)卵等容量混合成基本配方，另再分別添加木瓜酵素、低壓冷凍乾燥雞蛋粉及甲殼素，共4種代用飼料進行測試。

單隻飼養瓢蟲幼蟲結果顯示添加雞蛋粉、木瓜酵素或甲殼素並未改善其飼育效果。取食代用飼料後未成熟期之存活率仍以基本配方普遍較高，分別在75.0～92.5之間(表7-2)。發育所需時間皆以取食基本配方加甲殼質者顯著最長(表7-3)。表7-4爲幼蟲取食不同飼料發育爲成蟲初羽化時之體重。錨紋瓢蟲與小十三星瓢蟲取食基本配方加雞蛋粉之體重與對照組差異不顯著，其餘皆顯著比對照輕。赤星瓢蟲取食基本配方與添加木瓜酵素二個處理與對照

表7-2　七種瓢蟲幼蟲取食不同飼料未成熟期之存活率(%)

| 瓢蟲種類 | 食餌種類 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 基本配方[z] | 基本配方＋低壓冷凍乾燥雞蛋粉 | 基本配方＋木瓜酵素 | 基本配方＋甲殼素 | 棉蚜 |
| 錨紋瓢蟲 | 82.5± 5.0bAB[y] | 62.5±12.6cB | 30.0± 8.2dB | 52.5± 9.6cBC | 95.5±5.8aA |
| 赤星瓢蟲 | 75.0±12.9bB | 35.0±19.1cC | 80.0± 8.2bA | 25.0±10.0cD | 97.5±5.0aA |
| 六條瓢蟲 | 85.0± 5.8bAB | 67.5± 5.0cB | 70.0±14.1cA | 5.0± 5.8dE | 92.5±5.0aA |
| 龜紋瓢蟲 | 85.0± 5.8aAB | 85.0± 5.8aA | 77.5±15.0aA | 90.0± 8.2aA | 80.0±8.2aB |
| 黃緣巧瓢蟲 | 92.5± 5.0aA | 65.0±10.0cB | 62.5± 5.0cA | 7.5± 5.0dE | 80.0±8.2bB |
| 七星瓢蟲 | 92.5± 5.0aA | 90.0± 8.2aA | 80.0±14.1aA | 42.5± 5.0bC | 90.0±8.2aAB |
| 小十三星瓢蟲 | 82.5± 9.6bAB | 27.5± 5.0eC | 40.0± 8.2dB | 60.0± 8.2cB | 97.5±5.0aA |

[z] 人工飼料0890712混合低壓冷凍乾燥東方果實蠅卵。
[y] 平均值經5%鄧肯氏多變域顯著性分析，同欄與同列分別以小寫與大寫字母比較，英文字母不相同者表示差異顯著。

組差異不顯著。六條瓢蟲皆顯著輕於對照組。龜紋瓢蟲、七星瓢蟲與黃緣巧瓢蟲皆以取食基本配方者可與對照組無顯著差異。高存活率、短發育時間、重成蟲體重的組合，在錨紋瓢蟲以添加雞蛋粉尚可接受，在赤星瓢蟲爲取食基本配方或添加木瓜酵素，其餘 5 種瓢蟲則皆僅見於基本配方。基本配方集體飼養幼蟲結果如表 7-5 所示，僅有小十三星瓢蟲平均 8.0%可發育爲成蟲，於皆在 0～2.5%之間。飼育技術尚待突破。

**捕植蟎大量繁殖技術改進**　青皮豆以漂白水殺菌試驗：本試驗以稀釋 500 倍、1000 倍、2000 倍、4000 倍工業用漂白水浸種 1 小時、混拌藥劑 400 倍鋅錳滅達樂(58%，可濕性粉劑)及對照組，共六種處理，測試青皮豆發芽率及不同時間之收穫植株比率。初步試驗結果爲發芽率以混拌藥劑組及對照組發芽率皆超過 90%以上，明顯高於漂白水試驗組(79.3%～85.3%)，第 22 天收穫植株數則差異性不大，皆接近 600 株青皮豆。試驗結果顯示工業用漂白水有可能取代鋅錳滅達樂(58%，可濕性粉劑)作爲滅菌之用。玻璃溫室不同栽培方式栽培青皮豆發芽率測試：在玻璃溫室中添加新型加水系統分別以單層不織布、雙層不織布、氣泡布加單層不織布及水稻育苗盤四種不同栽種方式栽種青皮豆，青皮豆統一以藥劑 400 倍鋅錳滅達樂(58%，可濕性粉劑)混拌，測試其發芽率。試驗初步結果發現青皮豆以傳統水稻育苗盤栽種方式及雙層不織布栽種方式可得較佳的發芽率(分別爲 95.0%及 95.5%)，明顯高於僅以單層不織布栽培(84.0%)或以氣泡布加單層不織布栽培(85.7%)。試驗結果顯示玻璃溫室內新型加水系統(即以雙層不織布栽種方式)可取代過去以水稻育苗盤之栽種方式或以氣泡布加單層不織布之栽培方式。

**開發根蟎天敵大量繁殖方法與釋放技術**　根蟎類爲世界性分布之害蟎，根蟎直接以其口器取食植物的根系和地下組織，此外，根蟎還會間接傳播多種植物病害，當根蟎與病害複合感染，造成作物產量與品質大受影響。因根蟎生活於地下，施藥防治不易且效果不彰，因此釋放天敵之生物防治法則

**表 7-3　七種瓢蟲幼蟲取食不同飼料之未成熟期發育所需時間(日)**

| 瓢蟲種類 | 食餌種類 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 基本配方[z] | 基本配方＋低壓冷凍乾燥雞蛋粉 | 基本配方＋木瓜酵素 | 基本配方＋甲殼素 | 棉蚜 |
| 錨紋瓢蟲 | 14.8±0.5b[y] | 13.5±0.6c | 15.1±0.5b | 23.2±0.7a | 11.8±0.8d |
| 赤星瓢蟲 | 13.1±0.8b | 13.7±0.2b | 13.9±0.5b | 18.4±1.3a | 13.4±1.3b |
| 六條瓢蟲 | 11.4±0.5b | 12.0±0.5b | 11.6±0.4b | 19.7±0.5a | 9.3±0.7c |
| 龜紋瓢蟲 | 11.6±0.3c | 12.8±0.8b | 12.0±0.4bc | 14.0±0.6a | 8.8±0.7d |
| 黃緣巧瓢蟲 | 13.3±0.3b | 13.8±0.5b | 13.9±0.3b | 25.9±1.2a | 11.5±0.5c |
| 七星瓢蟲 | 18.3±0.3c | 19.4±0.4b | 20.7±0.4a | 20.1±0.5a | 8.9±0.6d |
| 小十三星瓢蟲 | 15.1±0.6b | 15.7±0.4b | 15.5±0.7b | 21.3±1.5a | 15.5±0.7b |

[z] 附註同表 7-2。
[y] 同欄平均值經 5%鄧肯氏多變域顯著性分析，英文字母不相同者表示差異顯著。

**表 7-4　七種瓢蟲幼蟲取食不同飼料之初羽化成蟲體重(mg)**

| 瓢蟲種類 | 食餌種類 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 基本配方[z] | 基本配方＋低壓冷凍乾燥雞蛋粉 | 基本配方＋木瓜酵素 | 基本配方＋甲殼素 | 棉蚜 |
| 錨紋瓢蟲 | 20.1±1.0b[y] | 23.2±0.5a | 17.1±0.5c | 12.2±1.2d | 24.6±2.7a |
| 赤星瓢蟲 | 23.8±0.6a | 22.3±0.5b | 23.4±0.6a | 21.1±0.9c | 23.7±1.5a |
| 六條瓢蟲 | 12.9±0.6b | 11.0±0.3c | 10.7±0.7c | 9.5±0.5d | 16.7±1.4a |
| 龜紋瓢蟲 | 8.8±0.3a | 6.7±0.4b | 5.7±0.3c | 7.1±0.4b | 9.6±0.5a |
| 黃緣巧瓢蟲 | 7.5±0.3a | 6.1±0.3c | 6.7±0.3b | 5.9±0.4c | 8.3±0.7a |
| 七星瓢蟲 | 25.4±0.5ab | 24.5±0.5b | 23.5±0.6c | 23.7±0.4bc | 26.4±2.7a |
| 小十三星瓢蟲 | 31.2±2.0b | 32.8±2.3ab | 28.1±1.3c | 28.9±1.3c | 34.9±2.5a |

附註同表 7-3。

更顯得迫切與重要。根蟎天敵的應用以大量繁殖爲首要，目前以根蟎爲食餌大量飼養後再釋放於田間，但在釋放天敵時易將殘餘根蟎同時被釋放於田間，因此於釋放前2週以冷凍之東方果實蠅蟲卵爲代用食餌，則可避免造成田間二次根蟎爲害問題。發展便捷省工有效之天敵釋放技術：百合種球種植時常添加有機質肥料以促進其生長，因此將天敵先行拌入有機質中均勻混合施放於田間，即可控制田間根蟎的發生，達到省工、省時、有效防治的目的。九十二年於南投縣仁愛鄉百合園釋放根蟎天敵，每個種球釋放10隻天敵，結果至百合切花採收時天敵釋放區根蟎數僅爲1.2隻/株，施藥區之根蟎數增爲15隻/株，對照組之根蟎數爲50.5隻/株。由試驗結果可知，早期釋放天敵防治根蟎，可將根蟎族群有效抑制，確保切花之產量與品質，而施用化學藥劑對天敵具高殺傷力，而其根蟎數也逐漸上升，對於二代球之並無法有效加以保護，而對照區之根蟎數明顯高於天敵釋放區與施藥區。

**異角釉小蜂之貯存**　異角釉小蜂 (*Hemiptarsenus varicornis* (Girault)) 爲非洲菊斑潛蠅本地種之有效寄生蜂。其第一日齡蛹不適在8℃貯存，而第一日齡蛹在10℃下經貯存1～4週後在25℃下之羽化率達91.7～99.0%，與對照組無顯著差異。其後初羽化成蜂移入25℃定溫、每日供應寄主非洲菊斑潛蠅與未稀釋蜂蜜時，雌雄蜂壽命與子代雌性比雖不受蜂蛹貯存1～4週之影響，但其子蜂數與致死寄主總數卻因蜂蛹經1～4週貯存之影響較對照組各減少56～67%與44～55%。成蜂在15～30℃下僅以未稀釋蜂蜜餵食時，以15℃時雌、雄蜂壽命最長，其實測值各爲44.7與42.3日，且雌、雄蜂各貯存38與37日後，其存活率仍高達80%。同時發現雌蜂在15℃下經餵食未稀釋蜂蜜貯存10天後，移入25℃定溫、每日供應寄主與未稀釋蜂蜜時，其繁殖力與致死寄主能力與對照組無顯著差異；而雌蜂在15℃或25℃下經餵食未稀釋蜂蜜各貯存20～30天或10～15天後，移入25℃定溫、每日供應寄主與未稀釋蜂蜜時，雌雄蜂壽命、子代雌性比及致死寄主總數雖不受成蜂經不同隔離寄主時間與溫度貯存之影響，但其子蜂數卻受成蜂貯存之影響較對照組各減少39.2～43.6%與31.4～33.3%。相較異角釉小蜂蜂蛹與成蜂貯存後對其繁殖力與致死寄主能力之影響，建議異角釉小蜂繁殖時，其貯存之最適蟲期與條件爲成蜂在15℃下餵食未稀釋蜂蜜貯存10日，其次爲成蜂在15℃或25℃下餵食未稀釋蜂蜜各貯存20～30日或10～15日，再次爲第一日齡蛹在10℃下貯存1～4週；異角釉小蜂田間釋放時，其貯存之最適蟲期與條件爲成蜂在15℃或25℃下餵食未稀釋蜂蜜貯存10～30日或10～15日，其次爲成蜂在15℃下餵食未稀釋蜂蜜貯存40日或第一日齡蛹在10℃下貯存1～4週。

**溫度對異角釉小蜂族群增長與致死寄主能力之影響**　異角釉小蜂 (*Hemiptarsenus varicornis* (Girault)) 爲非洲菊斑潛蠅本地種之有效寄生蜂。其發育適溫帶爲15至35℃，其間卵至成蟲期之存活率與發育日數各爲90.9～96.3%與7.0～54.0日。卵至成蟲期之發育臨界低溫爲11.97℃。卵、幼蟲、前蛹、蛹及卵至成蟲期之發育有效積溫各爲16、46、9、81及152日度。15～35℃定溫、每日供應40～50隻非洲菊斑潛蠅第三齡幼蟲時，該蜂一生致死寄主總數與溫度呈二次迴歸關係，最大估測值爲25.4℃時之372隻；但在25℃下繁殖之異角釉小蜂移至30與35℃時，該蜂一生致死寄主之實測值竟各高達611與651隻。雌蜂一生寄生致死寄主數與取食致死寄主數之比值與溫度呈二次迴歸關係，最大估測值爲24.9℃時之0.72:1。子代雌性比與溫度亦呈二次迴歸關係，最大估測值爲23.8℃時之0.71。25℃時，雌蜂每日內在增殖率 (r) 爲0.2337，淨增殖率 ($R_0$) 爲121隻雌蜂／雌蜂，平均世代時間 (T) 爲20.52日。15～35℃定溫、每日僅以未稀釋蜂蜜餵食、無寄主供應時，雌、雄蜂壽命均隨溫度之上升而縮短，兩者間呈直線迴歸關係，其最大估值各爲15℃時之38與36日；但每日以未稀釋蜂蜜餵食、且有寄主供應時，雌、雄蜂壽命與溫度間則均呈二次迴歸關係，其最大估值各爲22.6℃時之19日與23.7℃時之13日。

**表7-5　用基本配方集體飼養7種瓢蟲幼蟲之未成熟期存活率(%)**

| 瓢蟲種類 | 基本配方[z] | 棉蚜 |
|---|---|---|
| 錨紋瓢蟲 | 1.0±0.8b | 58.3±12.8a |
| 赤星瓢蟲 | 0.8±1.0b | 56.0± 8.3a |
| 六條瓢蟲 | 2.5±1.3b | 64.0±10.1a |
| 龜紋瓢蟲 | 2.5±0.6b | 69.3± 8.0a |
| 黃緣巧瓢蟲 | 1.3±1.3b | 63.0±12.8a |
| 七星瓢蟲 | 0　c | 45.3± 6.8a |
| 小十三星瓢蟲 | 8.0±1.4a | 56.3± 8.1a |

附註同表7-3。

**授粉用昆蟲食蚜虻的大量繁殖方法**　花虻(*Eristalinus quinquelineatus*)屬食蚜虻科(Syrphidae)，成蟲性情溫和，喜陽光且耐高溫，對人畜無危險性，可幫助許多農作物授粉，為適合臺灣農業生產環境的授粉昆蟲。花虻成蟲飼養於塑膠製的養蟲箱(30x30x30cm)內，每箱擺放250個蛹，成蟲羽化後，立即提供市售花粉及水分。花粉放置在培養皿內，供成蟲取食。另外提供濕土，充作成蟲產卵的場所。幼蟲的飼育容器是由兩個大小不同的塑膠容器(Polyethylene材質)，以及一個頂蓋所構成。小容器(25x15x5cm)佈滿直徑1cm的小洞。將小容器放置在大容器內，形成內外兩層的飼育容器。頂蓋(45x35cm)中間是100目的尼龍網。幼蟲的飼育步驟，先在大容器內注入2cm高的水，然後將盛有幼蟲飼料的小容器擺放在中央。花虻卵塊直接放置在兩個容器中間的水面上，孵化的幼蟲會鑽入小容器內取食。最後闔上頂蓋，使雜蟲及外物無法掉入飼育容器內。依據試驗結果，此套飼育方法可以很順利的飼育出成蟲及幼蟲。

**捕食性天敵之保育及增殖對水稻害蟲防治效益評估**　使用稻草及抑草席覆蓋田埂均可增加捕食性天敵在田埂之棲息數量，尤以後者可增加棲息數達3倍以上，且耐用性達4-5年。測試田埂常用殺草劑嘉磷賽及巴拉刈及田間常用殺草劑丁基拉草、殺丹及樂滅草等對主要捕食性天敵六點狼蛛及青紋隱翅蟲之毒性，除樂滅草、巴拉刈使用100倍對捕食性之毒性較高外，其他毒性輕微。比較芬普尼及加保扶粒劑育苗箱處理及水面撒佈對捕食性天敵之影響，顯示該兩種藥劑無論使用育苗箱或撒佈方式對天敵並無明顯影響，但加保扶粒劑對飛蝨及葉蟬防治效果較差，天敵因受數量反應之影響，在該種藥劑之處理區的天敵數反較芬普尼處理者為高。比較田埂被覆抑草蓆保護天敵之處理區與無處理對照區之捕食性天敵及害蟲（飛蝨及葉蟬）之發生密度，結果顯示保護區之天敵數及害蟲數均反而略較對照區為高，兩者差異不明顯，可能受試驗區太小，天敵分散之影響所致。

## 農藥與害蟲誘殺研究

**果實蠅區域防治示範研究與推展**　為強化區域防治工作之推展，於92年3月台東地區農會舉辦四天8個班農民教育訓練，共400餘人參加，進行區域防治工作說明及防治技術講習，農民普遍反應熱烈，深刻體會滅雄技術之方式及區域防治之重要性。台東地區農會區域內外密度監測工作續進行，防治區依據疫情需要，自5月起正式實施年度大規模區域防治資材分發工作，除原有12個小區外，為便於管理，7月份再增加三個小區為15防治小區，每個小區均有專人負責密度監測及推展區域防治工作。經由一年多來實施結果，除近臨台9線山邊防治區外果實蠅族群仍偏高外，目前防治區內已接近80隻以下，區域內外族群數量比已拉大為10倍，顯示區內之防治成效卓著，如圖52。下階段將評估區域內外緩衝區範圍，逐步完成第一階段台東地區釋迦栽培區果實蠅低流行區，朝果實蠅非疫區階段邁進。

鑒於農友常因未能親眼目睹含毒甲基丁香油對果實蠅雄蟲的誘殺效能，對果實蠅防治資材的功效有所疑慮，特研製示範教材-誘殺示範網籠，提供區域防治單位使用。於6月間在農試所及7月在台東地區農會辦理教材領取及說明，共80個單位領取教材，有22個單位領取果實蠅蟲體進行示範防治說明，共辦理45場次。區域防治示範區之規劃以產銷班或社區為單位，係透過嚴密的農民組織，由農試所協助規劃及提供資材，實施果實蠅區域防治現代化之防治，並由該轄區農會指導員(區域防治小組長)協助各生產班或村里社區辦理。

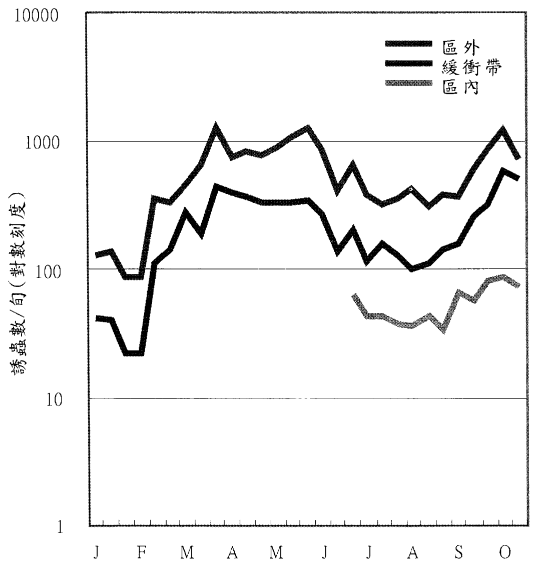



**圖52　台東地區果實蠅區域防治區內外密度變化**

**東方果實蠅嗅覺化學傳訊物質開發與利用研究** 化學傳訊物質(semiochemicals)爲動物或植物散發出來的化合物，經由生物感受後調整其行爲，在害蟲管理上可應用於偵測、調查、大量誘殺降低族群密度、干擾取食、交尾、聚集等。東方果實蠅的寄主植物多達百餘種，寄主散發的氣味可誘引果實蠅前來產卵，其中參與誘引的成分，自然受到研究人員重視。爪哇鳳果葉片已知含有對東方果實蠅具誘效之成分，本計畫從爪哇鳳果葉片萃取物中，目前共鑑定出 11 個已知成分，分別爲：Tributyl phosphate、n-Heneicosane、Docosane、Myristic acid、p-Benzoquinone、5-Amino-1-naphthol、Naphthalene、n-Hexadecane、n-Pentadecane、n-Heptadecane 及 Palmitic acid。其中，n-Hexadecane 及 n-Pentadecane 證實對東方果實蠅具誘引性(表 7-6)，其中以 n-Hexadecane 對東方果實蠅誘效較佳，將評估其作爲單一誘引劑或協力劑之潛力，以便納入現行防治體系，提升果實蠅誘殺技術和防治效果。

**東方果實蠅產卵誘引劑防治改進** 臺灣經濟果樹之重要害蟲即是東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*)，其雌虫以產卵管刺入寄主果實內產卵爲害，待幼虫孵化後蛀食果肉，致使嚴重影響果品價值；爲減少果農損失，多以化學藥劑、套袋、滅雄法等防治法來處理，近年來漸加強誘引劑方面之研究。 本試驗爲探討可誘引東方果實蠅雌虫產卵之物質，希誘集其雌虫產卵，進而可減少其子代數，以期發揮直接降低族群密度之效果而加強田間防治。

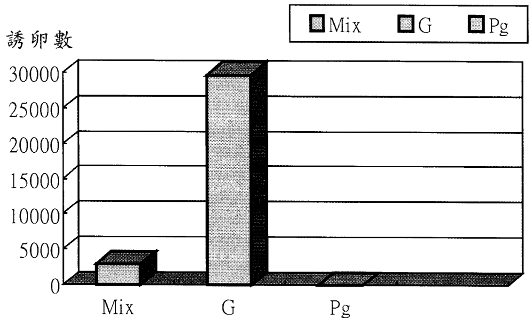
將芭樂果實中萃取出之多種成分，經篩選比較找出誘卵性最佳者爲丁酸乙酯(ethyl butyrate)、苯甲酸乙酯(ethyl benzoate)、β-石竹烯(β-caryophyllene)、乙酸甲酯(methyl acetate)、己酸甲酯(methyl hexanoate)及苯甲酸甲酯(methyl benzoate)等六種。 再依適當濃度與比例之調製配製成人工產卵誘引劑。 將人工產卵誘引劑經多重生物檢定之比較，發現熟果之誘卵數平均爲 29736.4 eggs/trap，人工產卵誘引劑之誘卵數平均爲 2857.2 eggs/trap，溶劑對照之誘卵數平均爲 5.8 eggs/trap，(圖 53)，可見人工卵誘引劑僅可分擔 1/11 之誘卵性，故人工產卵誘引劑宜在熟果期前施用，才可發揮較大誘卵效果。 而人工產卵誘引劑有效期之測定，其 1 天誘卵數較高，以後隨天數增加而逐漸遞減(圖 54)。 故需探討可延長有效期之配方，以利田間防治。

**東方果實蠅誘殺效果評估** 每公頃懸掛 6 個"安啦"誘蟲器（每 4 — 6 個月添加不含毒甲基丁香油一次），可全年誘殺園區雄蟲。在果實期配合番石榴網袋包，外套黃色粘紙（每公頃懸掛 25 包，每 7 — 10 天換新番石榴及粘紙），能有效誘殺果實期遷入及園內羽化未交尾之雌雄蟲。初步測試結果，在人心果、柚子、柿子及茱瓜園（瓜蠅）之誘殺效果皆相當不錯，可降低番石榴及芒果之被害率達 40.6 及 55 %，而降低番石榴之嚴重被害果率（6 孔以上產卵孔）達 79 %。另外測試多種成熟果實之誘引效果，例如芒果、香蕉、香瓜等，亦都與番石榴誘餌具相同之誘殺效果。總結安啦及果實包之

表 7-6 n-Hexadecane 及 n-Pentadecane 對東方果實蠅之誘引效果處理

| 處理 | 平均誘引數[z] | | |
|---|---|---|---|
| | 雄 | 雌 | 合計 |
| n-Hexadecane | 14.0a | 15.2a | 29.2a |
| n-Pentadecane | 5.8a | 6.8b | 12.6b |
| 對照組 | 0.0b | 0.0c | 0.0c |

[z]同欄英文字母相同者，表示以鄧肯氏多變域分析在 5%顯著水準下，差異不顯著。




Mix：人工誘卵劑 Pg ：溶劑 G：番石榴

圖 53 果實蠅人工產卵誘引劑之生物檢定

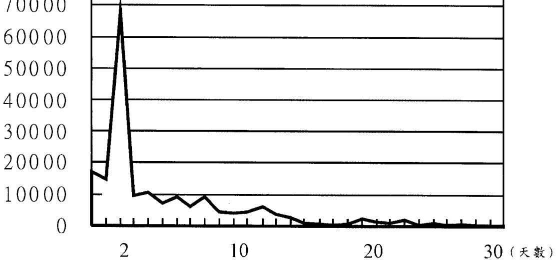



圖 54 果實蠅產卵誘引劑之有效期

防治效果，確實比單獨使用纖維板誘雄，或含毒蛋白質水解物誘雌，或噴灑農藥等，更能顯現防治效果。由此，亦能配合適期使用農藥或不用農藥與清園等綜合防治法，而發揮更大之效果，使果農更具施行之信心。本年度之計畫總計推廣 1000 公頃，多能顯現效果。在安啦內ME之誘殺量，至 15cc時已不再增加，增量後期之敏感度降低，且增加趨緩至極限。誘雌效果，番石榴網袋包、番石榴香精加糖蜜、蛋白質水解物毒餌之比值分別爲 20：3：1。在水蜜桃園單獨使用番石榴網袋包不足以壓制東方果實蠅之爲害，必須配合施藥防治，而在有清理落果之臍橙園，番石榴網袋包則仍有不錯的誘殺效果。嘗試以不同容積刻度之偵測器來估算誘殺量，其準確度及效果皆佳，每 cc 約爲 16 隻，將繼續進行評估並與廠商合作開發。

**夾竹桃紅顏料(Phloxine B)對東方果實蠅及瓜實蠅之毒效評估**　夾竹桃紅顏料(Phloxine B)，是一種光活性物質，當昆蟲食入後，經由光線照射，會產生毒效。Phloxine B 不具接觸性毒，於美國添加於藥物及化妝品中使用已達數十年，未有不良反應發生且對人畜毒性遠低於馬拉松。因其對生物的安全性高與對環境的衝擊小，亦有人稱之爲綠色農藥。目前已知對 Phloxine B 等光活性物質具感受性的昆蟲超過 20 種，其中果實蠅類害蟲因腸道具透光性，被認爲適合使用含 Phloxine B 的食物餌劑來加以防治。爲瞭解 Phloxine B 對東方果實蠅及瓜實蠅之防治潛力，我們於室內先大量繁殖東方果實蠅(*Bactrocera dorsalis* Hendel)及瓜實蠅(*Bactrocera cucurbitae* Coquillett)，然後測試 Phloxine B 對東方果實蠅及瓜實蠅之毒效。結果 Phloxine B 對東方果實蠅及瓜實蠅之毒效隨著濃度的提高而增加（表 7-7、7-8）。取食含有 1% Phloxine B 飼料之果、瓜實蠅於光照 4 小時內達 100%死亡率，4%處理組更於光照 1 小時內就達 100%死亡率。試驗結果顯示，Phloxine B 對果、瓜實蠅有極佳的毒效。因其對生物及環境的安全性，Phloxine B 具有取代現行果、瓜實蠅防治體系中，各式誘餌所添加的殺蟲劑之潛能，降低農藥之使用與對生態環境之衝擊。

**瓜實蠅產卵誘引劑之配方改進與田間測試**

臺灣葫蘆科作物之首要害虫，即爲瓜實蠅 *Bactrocera cucurbitae* Coq.,因其雌虫以產卵管刺入果實產卵爲害，致使果實外觀受損，待幼虫孵化後，即蛀食果肉，故極易形成爛果，因而嚴重破壞果實品質與價值。過去常用套袋、化學藥劑、滅雄法等來加以防治，但爲開發新的防治技術，近年來加強誘引劑方面之研究，尤其在產卵誘引劑方面之探討，期望誘集瓜實蠅雌虫產卵，集中誘殺，減少瓜實蠅之子代數，進而降低田間經濟性瓜類之受害程度。經由低溫萃取法，由洋香瓜中萃取分析出約二十九種之成分，其中包含酯類、醇類、烯類等。 由多重組合之篩選比較，找出其誘卵率較高者爲：丙酸乙酯、丁酸乙酯、乙酸異丁酯、2-硫基丙酸乙酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯等六種，以此六種成份再做篩選比較其中乙酸異丁酯(isobutyl acetate)之誘卵性最佳(圖 55)，再以乙酸異丁酯爲基礎成分，分別做雙組成分之篩選比較，結果以乙酸異丁酯加 2-硫基丙酸乙酯之誘卵性最佳(圖 56)。另各成分需以適當比例與濃度之調製以及生物檢定技術之確立，才可篩選出效果最佳者，以期利用於田間防治。

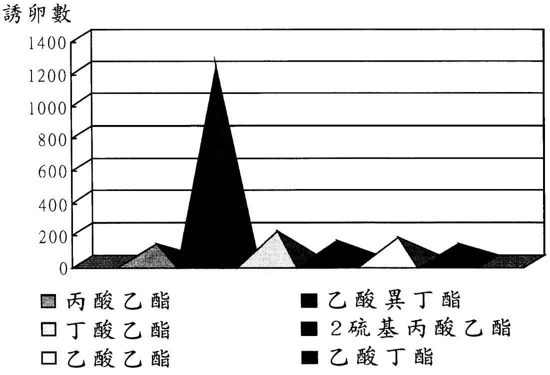



**圖 55　洋香瓜重要萃取成分單組之誘卵比較**

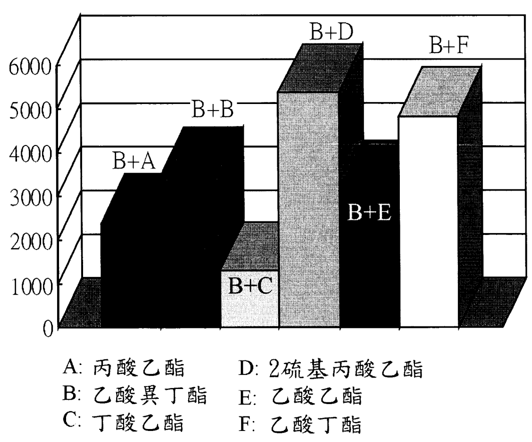



**圖 56　洋香瓜重要萃取成分雙組之誘卵比較**

**稻米含抗膽鹼激性物質之快速檢定研究與應用**

稻米為東方人的主食，栽培時須用農藥以減少病蟲害，其中以在稻米上登記逾 40 種之氨基甲酸鹽及有機磷劑的殘毒最值得重視。此兩類農藥的毒理機制相同，均作用於神經系統中負責傳導的乙醯膽鹼酯酶，其致毒性有累加作用。本研究係嘗試以檢驗蔬果農藥殘毒之生化技術，發展稻米殘毒快速檢測法，試驗材料為 59 件已具農藥殘留化學分析資料之稻米樣本，依無檢出、檢出未超量及超量違規三類分析結果，樣品各有 25、28 及 6 件。所有樣品均進行全粒及打碎兩種萃取處理，再個別以生化法檢驗之。三類樣品之全粒萃取的檢驗結果顯示，乙醯膽鹼酯酶抑制值不僅與化學分析結果成正相關，且不同類別之統計差異極顯著。打碎處理的結果大致與全粒者相同，惟第三類樣品中有 2 件之抗乙醯膽鹼酯酶反應值下降，造成第三類與第二類樣品間的 95%可信度範圍發生重疊，而差異不顯著。以乙醯膽鹼酯酶檢測稻米中所含抗膽鹼物質時，全粒萃取的檢驗可信度甚高，也確認稻穀不含干擾生化檢驗成分。快速檢驗採用不同檢出標準之風險評估顯示，檢出標準由 60%抑制率調降為 50%及 40%時，違規樣品的檢出率由 50%上升至 66.7%及 88.3%，合格樣品之偽陰性由 5.5%下降至 3.9%及 2.1%，檢出樣品中仍低於容許量者則由 40%上升至 50%及 58%。稻米殘毒的快速檢驗並非用以取代現行之檢驗法，但對於提昇稻米品質安全有諸多用途，如：(1)用於辨別有機米之真偽；(2)評估不同地區、不同期作或不同年度稻米之相對安全性；(3)可提供多種農藥殘留時之總毒性數據，符合美國最新 FQPA 法案之要求；(4)能在有限經費下迅速檢驗成百上千件樣品。利用以上優點可全面評鑑全國水稻之安全品質，透視並改進水稻用藥問題。

**表 7-7　東方果實蠅取食含不同濃度夾竹桃紅飼料於光照環境下之死亡率**

| 濃度(%) | 餵食夾竹桃紅後各時間之致死率[z] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 小時 | | 2 小時 | | 3 小時 | | 4 小時 | |
| | 雌 | 雄 | 雌 | 雄 | 雌 | 雄 | 雌 | 雄 |
| 0 | 0.0 c | 0.0 d | 0.0 c | 0.0 d | 0.0 c | 0.0 d | 0.0 c | 0.0 c |
| 0.125 | 0.0 c | 0.0 d | 2.5 c | 0.0 d | 2.5 c | 0.0 d | 5.0 c | 0.0 c |
| 0.25 | 0.0 c | 0.0 d | 0.0 c | 2.5 d | 5.0 c | 5.0 d | 5.0 c | 5.0 c |
| 0.5 | 2.5 c | 12.5 c | 17.5 b | 35.0 c | 37.5 b | 52.5 c | 45.0 b | 62.5 b |
| 1 | 85.0 b | 82.5 b | 100.0 a | 87.5 b | 100.0 a | 92.5 b | 100.0 a | 100.0 a |
| 2 | 97.5 a | 92.5 a | 100.0 a | 95.0 ab | 100.0 a | 97.5 ab | 100.0 a | 100.0 a |
| 4 | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a |

[z] 同欄英文字母相同者表示以費雪氏最小差異顯著性分析，在 5 %顯著水準下，差異不顯著。

**表 7-8　瓜實蠅取食含不同濃度夾竹桃紅飼料於光照環境下之死亡率**

| 濃度(%) | 餵食夾竹桃紅後各時間之致死率[z] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 小時 | | 2 小時 | | 3 小時 | | 4 小時 | |
| | 雌 | 雄 | 雌 | 雄 | 雌 | 雄 | 雌 | 雄 |
| 0 | 0.0 d | 0.0 c | 0.0 c | 0.0 c | 0.0 c | 0.0 c | 0.0 d | 0.0 c |
| 0.125 | 0.0 d | 0.0 c | 0.0 c | 0.0 c | 2.5 c | 0.0 c | 10.0 d | 0.0 c |
| 0.25 | 0.0 d | 0.0 c | 0.0 c | 0.0 c | 12.5 c | 0.0 c | 27.5 c | 2.5 c |
| 0.5 | 7.5 d | 7.5 c | 42.5 b | 30.0 b | 65.0 b | 47.5 b | 82.5 a | 62.5 b |
| 1 | 37.5 c | 42.5 b | 85.0 a | 85.0 a | 95.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a |
| 2 | 85.0 b | 100.0 a | 90.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a |
| 4 | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a |

[z] 同欄英文字母相同者表示以費雪氏最小差異顯著性分析，在 5%顯著水準下，差異不顯著。

**鱗翅目害蟲抗藥性之監測**　小菜蛾爲亞太地區十字花科蔬菜之首要害蟲，近十年來防治新藥不斷推出，登記藥劑已超過 50 種，但多數藥劑在使用數個月後即出現抗藥性，實際防治效果有限。本年度採集溪湖及路竹兩專業區小菜蛾進行藥效測試，以低毒之微生物製劑及新類型殺蟲劑爲測試藥劑，兩地測試結果類似。其中溪湖地區小菜蛾對登記僅年餘之因得克半年內抗性激增 7 倍；因滅汀、賜諾殺、芬普尼、克凡派及阿巴汀之抗藥性各爲 1550、183、102、28 及 12320 倍（表 7-9）。

雜食性害蟲夜蛾類害蟲近年來爲害日趨嚴重，由於抗藥性普遍發生，已登記藥劑防治效能不佳，92 年斜紋夜蛾在蔬菜、毛豆及甜柿上均有疫情傳出，影響層面擴大。本年度完成斜紋夜蛾及甜菜夜蛾之抗藥性檢測標準流程，選定體長約 0.6 公分之二齡末幼蟲爲標準測試用蟲，觀察死亡率時間爲 24、48 及 72 小時，測試方法以葉片浸藥爲主，觸殺性藥劑以噴霧塔噴藥方式再行比對。藥效初試以植保手冊已登記且農民較常用之 10 種藥劑爲對象，所得抗性倍數達數十至數百倍。經加入數種作用機制不同的新型藥劑後，將測試藥劑種類簡化爲 6 種，結果顯示兩種合成除蟲菊精劑效果均不佳，在推薦濃度下，畢芬寧尙有 60-70%之致死率，賽洛寧僅 20%。芬普尼、克凡派、因滅汀及蘇力菌則分別有 75%、95%、100%及 85%之致死率。由於多年來對防治效果差的藥劑均未再行評估，全年連續的耕作制度更加速抗藥性之發生，未來應擬定有效之防治策略，以減少因用藥不當所造成之農藥殘毒問題。

**無患子抽出物防治福壽螺及其劑型之研發**

本計畫在測試無患子種子(soapberry, soapnut, Sapindus mukorossi Gaertn.)抽出物對福壽螺(Ampullarium canaliculatus Lamark)的致死有效濃度與殘效，並進一步開發便於水田施用的劑型，提供農民更多的選擇。無患子抽出物水稀釋液在處理後 1 日調查福壽螺死亡率，1×104 與 2×104 倍皆有 100%，4×104 倍僅約 50%，後逐日上升，至處理後 3 日則有 100%，顯示其經濟有效之致死濃度在 2×104 與 4×104 倍之間(表 7-10)。殘效試驗以 3×104 倍稀釋液測試，結果於稀釋後當日及第 2、3 日皆有 100%之死亡率，第 4 日開始逐日下降，1 週者仍有 83%，但至第 15 日以後即無致死效果(圖 57)。粒劑有利於均勻撒佈，並可延長釋出攜載物質的時程，爲水田理想之劑型，故本計畫將之做爲主要研製目標。其載體爲

**表 7-9　溪湖地區小菜蛾對新類型殺蟲劑之抗藥性發展趨勢**

| 藥劑種類/登記年份 | 推薦濃度 (ppm) | 致死率濃度(ppm)/抗性倍數 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 頭城品系 | 85 年 | 90 年 | 91 年 | 92 年春 | 92 年秋 |
| 因得克/91 年 | 58 | - | - | - | - | 113.1/1.0 | 812.1/7.2 |
| 因滅汀/89 年 | 10-10.75 | 0.004 | - | 1.2/305.0 | 1.0/255.0 | 1.4/350.0 | 6.2/1550.0 |
| 賜諾殺/88 年 | 33.3-44.2 | 0.4 | - | 26.8/65.3 | 12.0/29.3 | 64.7/161.8 | 73.3/183.3 |
| 芬普尼/85 年 | 24.75 | 0.8 | 7.6/9.3 | 53.6/65.4 | 106.4/129.7 | 77.2/96.5 | 81.3/101.6 |
| 克凡派/85 年 | 100 | 17.3 | - | 159.9/9.2 | 530.2/30.6 | 666.1/38.5 | 485.7/28.1 |
| 阿巴汀/81 年 | 10 | 0.01 | 1.4/144.0 | 25.0/2497 | - | 87.7/8770 | 123.2/12320 |

**表 7-10　福壽螺在不同無患子抽出物水稀釋濃度處理後不同時間之存活數與防治率**

| 無患子抽出物之水稀釋倍數 | 存活數(隻) | | | | 防治率 (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 日 | 1 日 | 2 日 | 3 日 | 1 日 | 2 日 | 3 日 |
| $1\times10^4$ | 10 | 0 | 0 | 0 | 100.0 ± 00.0a[z] | 100.0 ± 00.0a | 100.0 ± 00.0a |
| $2\times10^4$ | 10 | 0 | 0 | 0 | 100.0 ± 00.0a | 100.0 ± 00.0a | 100.0 ± 00.0a |
| $4\times10^4$ | 10 | 5 | 2 | 0 | 50.0 ± 10.0b | 80.0 ± 34.6b | 100.0 ± 00.0a |
| $8\times10^4$ | 10 | 9 | 8 | 8 | 10.0 ± 00.0c | 20.0 ± 10.0c | 20.0 ± 10.0b |
| 對照組 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | |

[z] 同欄內處理平均値經 5%鄧肯氏多變域顯著性分析，英文字母不相同者表示差異顯著。

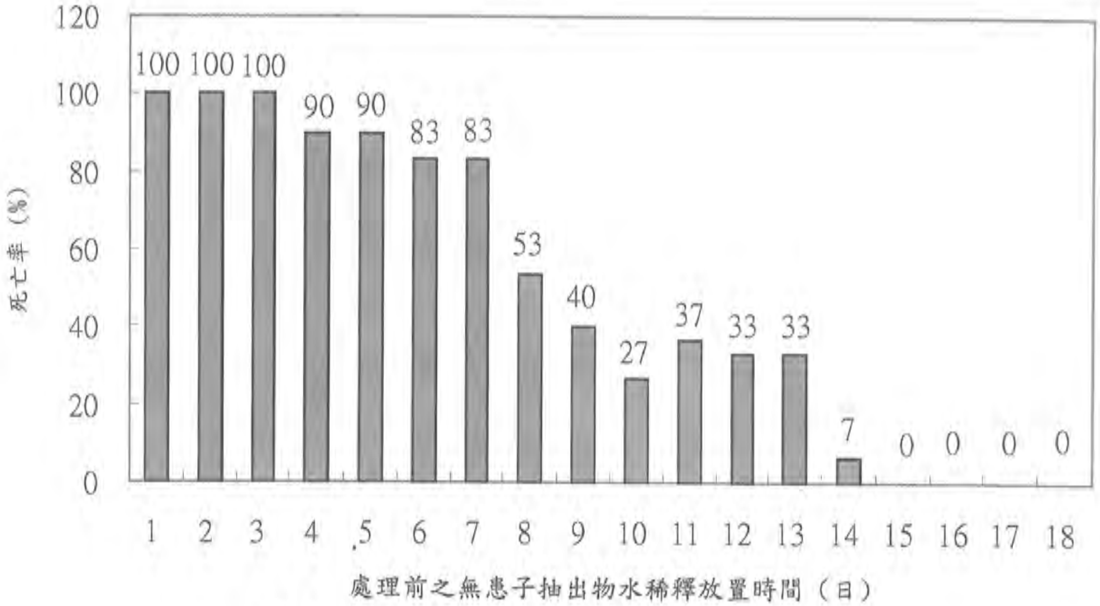



圖 57　無患子抽出物 3×10⁴ 水稀釋液對福壽螺之殘餘致死率

表 7-11　福壽螺在不同無患子抽出物粒劑量處理後不同時間之存活數與防治率

| 粒劑之劑量 (g/ 2000ml) | 存活數(隻) | | | | 防治率 (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 日 | 1 日 | 2 日 | 3 日 | 1 日 | 2 日 | 3 日 |
| 0.8 | 20.0 | 9.8 | 9.5 | 9.5 | 50.7 ± 7.9c | 51.3 ± 6.9c | 51.3 ± 6.9c |
| 1.2 | 20.0 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 96.2 ± 4.8ab | 96.2 ± 4.8ab | 96.2 ± 4.8ab |
| 1.6 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 ± 0.0a | 100.0 ± 0.0a | 100.0 ± 0.0a |
| 耐克螺 x | 20.0 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 85.9 ± 9.1b | 85.9 ± 9.0b | 85.9 ± 9.0b |
| 對照組 | 20.0 | 19.8 | 19.5 | 19.5 | | | |

ᶻ附註同表 7-10。
ʸ70% 耐克螺 可濕性粉劑，使用量爲每桶 0.008g。

一種天然礦石，於田間經約 6 個月即自然分解。不同比例無患子抽出物與礦石混合試驗結果以 1 : 1 者最爲理想(圖 58)。粒劑不同劑量對福壽螺之防治效果如表 7-11，低劑量每桶 0.8g處理之防治率分別爲 50.7、51.3 及 51.3%，連續 3 日調查未見隨處理時間加長而增高。中劑量 1.2g 處理皆爲 96.2%，高劑量 1.6g皆爲 100.0%，對照藥劑 70%耐克螺皆爲 85.9%。耐克螺防治率顯著低於高劑量，而中劑量介於二者之間皆與此二者差異不顯著。由此結果推算，經濟有效的劑量應在每 21 用 1.2 與 1.6g 之間。

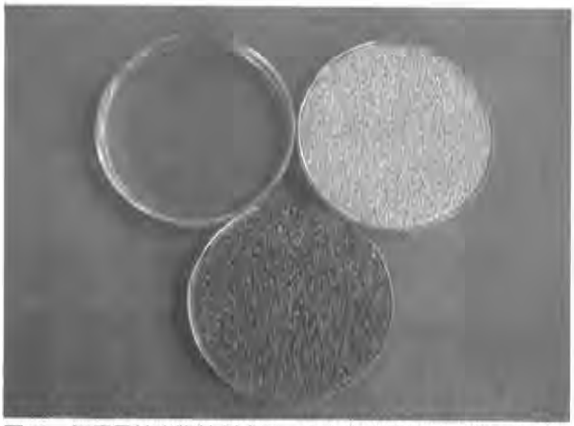


圖 58　無患子抽出物粒劑成品，左上為無患子抽出物，右上為礦石，下為粒劑成品

## 害蟲檢疫、風險評估及綜合防治

**重要果樹檢疫害蟲偵測**　我國於2002年加入世界貿易組織(WTO)，鮮果進口的數量會逐年增加，隨之而來的問題是因為進口所造成重要果樹檢疫害蟲輸入的危險性提高，因此長期進行可能入侵重要檢疫害蟲的偵測工作實刻不容緩。一方面偵測外來害蟲，在其立足前予以撲滅；一方面避免台灣成為新害蟲疫區，影響農產品外銷。根據各國以往的經驗，再嚴格的檢疫關卡，仍然無法完全杜絕外來檢疫害蟲的侵入，因此可能入侵的重要果樹檢疫害蟲偵測工作益顯重要。

本計畫於台中縣、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣及台南縣等地共設置113個偵測點(圖59)，每一個調查點懸掛五種誘蟲器，分別調查蘋果蠹蛾、地中海果實蠅及其他法訂重要果樹檢疫害蟲，每二星期調查一次。92年調查期間並未發現其入侵。

圖59　檢疫害蟲偵測點分布

**柑桔大實蠅與木瓜果實蠅風險評估**　柑桔大實蠅(*Bactrocera minax* Enderledin)為寡食性害蟲，主要危害芸香科果樹，對寒冷氣候具忍受性，以蛹期越冬。台灣的亞熱帶氣候與寄主終年存在之環境，增加其入侵後立足的機會。而木瓜果實蠅(*Bactrocera papayae* Drew and Hancock)為多食性害蟲，可為害寄主種類超過200種，為另一重要檢疫果實蠅昆士蘭果實蠅的2倍以上。我國自九十一年加入世界貿易組織後，輸入農產品種類及數量大幅成長，輸入國家地區亦逐漸擴大，因此，國外有害生物隨農產品侵入之風險相對增加。本計畫藉由農業資料庫、研究專刊、相關書籍、報告與網際網路等蒐集柑桔大實蠅及木瓜果實蠅的資訊，如其分類地位、寄主範圍、分布國別、檢疫偵測、經濟重要性、防治方法及鑑定方式等相關資料並完成風險評估。評估結果顯示此二種果實蠅具有高度入侵和立足台灣之風險。

**以溫控防治積穀害蟲之研究**　稻穀收割烘乾後，即放置於15℃之冷藏筒中儲藏，經三個月後調查稻穀中害蟲，發現害蟲之發生遠低於室溫下以太空包儲藏。以冷藏筒儲藏後碾製之糙米及白米，米象發生接近於無蟲環境。顯示在儲穀階段利用低溫儲藏，不只能降低稻穀受害蟲之為害，同樣能降低小包裝米之害蟲發生。將冷藏筒及太空包稻穀碾製成糙米或白米，放置於10℃環境下儲藏三個月，冷藏筒儲藏碾製成之糙米或白米，均未發現米象。而太空包之稻穀碾製之糙米，米象發生數為0.3隻，白米中未發現米象。碾製後之小包裝米，利用低溫環境儲藏亦能有效降低害蟲發生。

**柑桔木蝨傳播黃龍病生態及綜合防治研究**　柑桔木蝨及黃龍病病原寄主在芸香科植物系統分類上屬於與柑橘類親緣關係較近的類群。柑桔木蝨寄主植物有5個屬，黃龍病病原寄主植物有2個屬，寄主植物的釐清，有助於黃龍病防治工作的推展。在柑桔園內，木蝨的發生主要受柑桔芽期所控制，當新芽出現而木蝨族群增高以後，釉小蜂寄生率才跟著增高，柑結園內要完全依賴寄生蜂防除木蝨之效果有限。柑桔黃龍病在田間主要經由柑桔木蝨媒介傳播。田間存在的荒廢柑園是孕育帶毒木蝨的最佳場所，每年春芽期柑桔木蝨經大量繁殖後密度很高，會往外遷飛擴散，為重要的感染蟲源。有防治之柑園，由於經常施藥防治，柑園內木蝨數量很少，黃龍病之感染主要由侵入之木蝨所造成，柑園內病株通常分散，感染速率也很慢。疏於管理的柑園，由於同時存在木蝨與病株，病株之木蝨經大量

繁殖後會分散至鄰近植株造成感染，其發生為擴散式的感染方式，若未加防治，感染速率將非常快，短期間可蔓延開來而造成流行。田間黃龍病的感染時期主要發生於2～6月，而4月為感染之高峰期。黃龍病的防治首應注重荒廢柑園的清除工作，避免帶毒木蝨侵入柑園而造成感染，其次在木蝨之遷飛期與柑桔芽期加強藥劑防治，避免柑園內木蝨大量繁殖而造成黃龍病之蔓延與流行。

**番石榴介殼蟲類田間生態調查及防治之研究** 調查田間在番石榴上危害的介殼蟲種類約有四科十三種，其中以絲粉介殼蟲、番石榴粉介殼蟲、黃綠綿介殼蟲及工背硬介殼蟲發生較嚴重。於室內大量繁殖粉介殼蟲，以十種防治介殼蟲之藥劑進行室內篩選，篩選出50%陶斯松M.P. 2500倍、50%普硫松E.C. 2000倍、50%歐滅松E.C. 1000倍及40%滅大松E.C. 1000倍；田間則進行黃綠綿介殼蟲的藥劑篩選試驗，同樣以十種藥劑進行防治試驗，二次試驗篩選出44%大滅松E.C. 1000倍、33%福木松E.C. 500倍、40%滅大松E.C. 1000倍及50%陶斯松M.P. 2500倍等四種有效藥劑。

**玉荷苞荔枝蟲害綜合防治** 玉荷苞荔枝主要產地於高雄縣大樹鄉及屏東縣高樹、潮州等地，主要害蟲種類(發生期)有荔枝蒂蛀蟲(3～6月)、荔枝尖細蛾(2～3及8～9月)、膠蟲(1～12月)、荔枝氈蟎(1～5月)、捲葉蛾(2～3及7～9月)、赤腳銅金龜(5～7月)、毒蛾類、姬黃薊馬、毛管蚜、白蟻及介殼蟲類，與黑葉品種荔枝害蟲一致，唯其中膠蟲、介殼蟲、白蟻為害尚輕微。分別於大樹及高樹作為害調查，結果荔枝蒂蛀蟲為害果率9.31～7.72%，平均8.52%，荔枝尖細蛾為害葉率11.24～7.75%，平均9.49%，荔枝氈蟎為害葉率5.49.66%，平均4.58%，捲葉蛾為害葉率5.62～4.97%，平均5.29%，粉介殼蟲為害葉率12.22～5.13%，平均8.68%。主要害蟲之防治可按目前推行藥劑施藥防治，另荔枝氈蟎之防治如配合施藥前之修剪，可提高其防治效果至少10%。

**抗輪點病毒(PRSV)基因轉殖木瓜對蟲害及昆蟲相之影響評估** 自2002年5月至2003年10月，於農業試驗所基因轉殖作物隔離試驗田之隔離網室及田間栽培木瓜，進行抗輪點病毒(PRSV)基因轉殖木瓜對蟲害及昆蟲相之影響評估，定期調查基因轉殖與非基因轉殖木瓜上的昆蟲及主要害蟲(蟎)之族群密度消長。網室中棲息於兩供試木瓜上的昆蟲及蟎類種類相同，包括銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring)、神澤氏葉蟎(*Tetranychus kanzawai* Kishida)、以及溫氏捕植蟎(*Amblyseius womersleyi* Schicha)、*A. largoensis* (Muma)及馬氏捕植蟎(*A. maai* Tseng))3種捕植蟎。其中以神澤氏葉蟎密度較高，其族群在基因轉殖與非基因轉殖木瓜上密度消長趨勢一致。田間栽培木瓜發生之昆蟲與蟎類，經調查其種類較網室內豐富，包括棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)有翅型成蟲、赤圓介殼蟲(*Aonidiella inornata* Mckenzie)、螺旋粉蝨(*Aleurodicus disperses* Russell)、紋白蝶(*Pieris rape crucivora* Boisduval)、斜紋夜蛾(*Spodoptera litura* (Fabricius))幼蟲、黃瓢蟲(*Illeis koebelei* Timberlake)、小黑瓢蟲(*Stethorus* sp.)、神澤氏葉蟎及卵形捕植蟎(*Amblyseius ovalis* Evans)，共計昆蟲7種蟎類2種。其中仍以神澤氏葉蟎發生最為頻繁，而紋白蝶與斜紋夜蛾僅某一蟲期取食或棲息於木瓜葉片。經分析結果，無論栽植於網室內或田間之基因轉殖木瓜與非轉殖木瓜在主要害蟲、天敵發生種類及其發生時期與數目，二者間並無差異。另針對神澤氏葉蟎族群動態之調查分析，顯示抗輪點病毒基因轉殖木瓜在其神澤氏葉蟎族群密度的發生消長與變動趨勢，與非基因轉殖木瓜相較二者無顯著差異。根據收集之相關資料評估分析轉基因木瓜對其他非目標昆蟲，包括授粉昆蟲、保育類昆蟲、土壤昆蟲及鳥類等之影響評估結果，認為抗輪點病毒轉基因木瓜對於環境中昆蟲類、蟎類及鳥類產生不利影響之風險性極低。

# 農業工程

## 農業機械

**轉向氣流施藥機之研製**　改良上、下段導風管設計，於兩段導風管間增加一連接套管，並將上段導風管修改為長 90cm、寬 14cm 之長方形出口，對地傾斜角為 67 度截角狀，噴頭採直列式排列；同時改良藥液管之套裝方式，簡化機構配置。本機在隧道式栽培設施，及開放空間果園進行田間試驗，其附著率與修改前無甚軒輊，但有效涵蓋距離因引擎輸出馬力限制，及鼓風機扇葉最適角度之調整，仍未達理想。惟導風管長度增長後，對地形變化之因應能力已有顯著之改善。

**氣輔噴霧輔助氣流產生與傳送之研究**　氣流輔助農藥施噴之應用，繼鼓風式噴藥機之後，於氣輔桿式噴藥機更見運用技巧之昇華，惟關係氣流輔助效果之軸流風機與氣流輸送系統於國內卻未見任何研究，本計畫繼建立噴藥管理用軸流風機性能量測與評估系統，並完成初步測試後，除進行國內現有噴藥管理用軸流風機之性能評估外，並進一步評估氣輔桿式噴藥機氣流輸送方式，以計算流體動力模擬分析，進行較佳化氣輔施噴氣流輔助效果之探討，冀以提升國內「氣輔噴霧」之施噴品質。目前已完成氣輔桿式噴藥機軸流風機性能之評估與氣輔桿式噴藥機氣流輸送方式之計算流體動力模擬，離散孔式氣囊有希望比原先槽式氣囊更減低風扇之馬力需求，除已完成槽式氣囊氣輔桿式噴藥機氣流輸送之初步驗證外，更設計製造離散孔式氣囊中，惟其實體驗證仍有待進一步施行。

**桿式施藥機水平自動控制系統研製**　桿式施藥機行駛於田間，個別車輪將因地形或土壤質地差異而處於不同水平高度，當車輛底盤的水平狀態有些微的改變，伸展開的噴桿將放大左右端噴頭與作物表面的施噴高度距離，文獻顯示：噴頭與施藥標的作物距離影響施藥成效。所以，本研究蒐集參考國內外桿式施藥機機種及其他應用水平調整之田間機械資料，以電腦輔助設計方式，設計噴桿繫結模式，分析各桿件、鏈接點之自由度，並查驗加裝油壓系統可能之運動干涉阻礙。在噴桿液壓控制系統方面，採用油壓開放系統管路之設計以減低油壓系統之負荷與損耗，並裝設水平控制感測器，以地平面為量測基準，運用感測訊號控制噴桿油壓系統，改變承載上下連桿之連接桿長度而控制噴桿與機身角度，達成水平自動控制之功能。另一方面，為達到噴桿高度自動控制功能，採用葉面接觸式高度感知原理，製作壓力板方式製作感知器機件，使用 PNP型微動開關組合成三位置控制之高低點控制感應器，將噴桿高度定位。製作完成之水平控制系統可校正噴桿左右各 7 度之傾斜，靈敏度為 0.5 度。在噴霧高度自動調整方面，最小高度差可設定在 6cm 以內。

**新型農機性能研究**　依據「農機性能測定要點」，本所受理農機廠商申請各類新型農機之性能測定，有國家標準者，由本所依據國家標準選定項目，作為該項農機檢測之暫行標準；無國家標準者，則由本所負責研訂暫行標準函送農委會核備公告後辦理。九十二年度新型農機性能研究共完成「青曄牌花改III型肥料(有機肥)撒佈機」、「立揚牌LY503 型高架桿式噴藥機」、「青曄牌桃改型可疊覆蓋機」、「農伸牌台宜一型秧苗箱自動疊棧機」、「新農牌 SL-870 型自走式果園割草機」、「正旺牌B10 型自走定量式仔羊育乳機」、「元凱牌YA-150L改良型農地搬運車」等七種新型農業機械之性能測定及測定報告出版。並完成「動力中耕管理機」、「果園多用途作業機」、「動力施肥機（具）」「桂竹筍剝殼機」等四項性能測定方法與暫行標準之修訂及「秧苗箱自動疊棧機」、「仔羊育乳機」、「料盤給料系統」等三項性能測定方法與暫行標準之研訂定。

**小白菜機械化栽培作業模式之研究**　利用台農一、二號及一般小白菜種子進行機械化直播等試驗研究，以取代手工撒播作業初步結果。（1）參試種子之粒徑 1.5～1.8mm，每公克 400～700 粒，萌芽率 92～96%。（2）機械化直播作業方面，五種不同型式直播機，以真空吸播式者之性能與穩定性較佳，在 15～20x100mmaq 吸力下，播種精確率達 95 % 以上，次為種子穴之迴轉導引式及種子帶式者，惟迴轉式導引者部分種子發生被擠破及種子帶式者之種子必須預先製作與播種前浸泡 12 小時等缺點。（3）播種效率以單人操作四行式直播機作業，在行走速度 8～10m/min 下之作業能力為 350 ㎡/hr，所需種子量為 15～25g（比手撒播者節省約 70 %）。種植 20～30 日後，植株生長健壯又可齊一採收，平均株高 30 ㎝ × 葉面寬 30 ㎝，單株重量在 120～300 公克間，產量比手撒播者多一倍且品質較優良。

（4）連續採收作業方面，以行、株距 15 cm×12 cm 播種規格者及利用迴轉刀方式採收爲適當，唯採收上必須顧及到小白菜細嫩脆弱性質，以減少損傷。初步結果顯示，小白菜在規則式之栽培作業機械化下，可提高產品品質及節省勞力，本計畫將繼續試驗改良。

**大蒜氣生鱗莖播種機之研發**　中耕機加寬加高輪軸附掛大蒜氣生鱗莖播種機田間試驗，因中耕機加寬加高輪軸，重心不穩操作不靈活，改以手拉式大蒜氣生鱗莖播種機， 組裝完成二台交合約示範農戶，進行田間作業試用及改良，減輕機體重量全重 69 kg 拖曳拉力每邊只須 5-7kg。以兩人拖曳速度可達 0.35m/s，播種面積以一天工作八小時計可達一公頃以上，而比人工播種每公頃約三十人天，其效率有顯著的提升及節省人力。完成大蒜氣生鱗莖四層立體分級機組裝交合約示範農戶，進行田間作業試用及改良，大蒜氣生鱗莖分級機作業能量每小時約達 48 kg 比人工一天 12 kg，其效率有顯著的提升及人力節省。

**李子酒釀造加工機械化之研究**　李子於高溫、多濕之 4～6 月採收，不易保存，爲提高其利用附加產值，選用粒徑在 3.0-5.0 cm 之間較無商品價値之紅肉品種果實，以傳統方法進行李子酒釀造加工機械化之研究。李子果實洗淨後，以乾燥機熱風 30～40℃去除表面水份後，以對等刀剖肉 2～4 道，再以定量機械依重量比率分次方式添加 25 ％砂糖及裝罐密封處理完成後，行靜置發酵 90 天，所釀出之李子酒成品風味最佳，產酒量約佔總重量之 48 ％，酒精濃度爲 11～12 ％，惟成品必須儲存於 5～8℃之冷藏櫃，以抑制發酵保持原味；若欲加予蒸餾時，以使用水冷式蒸餾機爲宜，經蒸餾之李子酒量在 20%左右，酒精濃度 25～50%，釀酒後之果肉亦可加工爲蜜餞等食品。依試驗結果分析之釀造之加工機械化適當條件，繼續規劃設計及研究改良釀造加工一貫作業化機械，以期達到實用性。

**荔枝收穫後處理機械與技術之研發**　本研究之目的在於研發荔枝脫粒、果粒分級及保鮮小包裝等一貫作業處理機械與技術，以節省人工，降低生產成本，確保貯運品質，提升新鮮荔枝果粒之內、外銷市場競爭力。目前已完成荔枝脫粒分級機試驗改良、保鮮小包裝相關機構之研製及保鮮貯存試驗。脫粒機爲齒桿旋轉挾切式，經測試其作業能力 80kg/hr（人工脫粒 33.76 kg/hr）、脫粒成功率達 90 ％、帶梗率約 9 ％、損傷率 1 ％以下，分級機採用圓盤式，其作業能力 863.3 kg/hr（人工目測分級 168.2 kg/hr）。保鮮小包裝相關機構之研製改良含自動排盒（盤）機構、裝塡裝置、輸送系統、搬盒機構、包裝機構與控制系統等，經測試運作順暢；機械保鮮小包裝之樣品可於 5℃貯藏至少 2 週。惟宜加強機械整體作業效率。

**荔枝早熟品種利用設施調節生產之經濟效益研究**　完成 60×14 公尺本土化簡易栽培設施之建構，並設置環境感測器與相關資料蒐集器，以便進行簡易栽培設施內環境資料之蒐集與分析，藉以調節早熟品種玉荷包之產期。簡易設施室每十公畝之造價約爲 580,000 元，年使用成本爲 69,450 元，其可獲致增加之收益爲 20,500 元。盆植荔枝使用玉荷包與沙坑小核之雜交實生後代爲栽培品種，可解決玉荷包早熟品種在著果後幼果發育期間嚴重落果現像；其低溫處理之栽培管理步驟爲：當荔枝植株生育完成後，移入夜溫 15℃、日溫 23℃之生長箱內，經低溫處理 40 天後，花芽分化完成；在生長箱再以同樣低溫處理 45 天後完成開花結果，若在此階段移出日溫 30℃、夜溫 25℃之室外，約可縮短二週，於荔枝著果後在室外環境管理發育 75 天，即可完成全部生產週期。在荔枝盆苗栽培生產作業流程中，一年生盆苗基本費用爲 100 元/株，二年生盆苗爲 150 元/株，低溫誘導花芽分化成本視處理設備及規模而有差異，利用小型生長箱（33m$^2$）處理，每株成本 100 元。若配合擴大規模可提升處理效率，則可再降低成本。因此粗估二年生盆景每株生產成本需 250 元，市場若能接受 500 元之荔枝盆景時才有發展前景。

**龍眼果肉剝離機械之研製**　以一組耐壓力 15 大氣壓以上之 5L 容器，將龍眼乾裝入後，封緊出口，以空壓機加壓至 7 大氣壓後 5 分鐘，瞬間打開封口使壓力驟降，則龍眼乾殼可全破，而果肉與種子分離者約 30%。本次使用之龍眼乾含水率約 25%，由圖 60 可看出破碎之外殼黏附於果肉之情形。應可考慮使用二階段之乾燥方法，例如第一階段將新鮮龍眼先乾燥至 50%後，取出予以爆破，此時之黏度不高，將其取出用噴霧予以清洗乾淨，再進行第二階段乾燥至儲存時之 25-30%，則可解決破碎之外殼黏附於果肉之缺失，增進產品外觀。亦可於高壓容器出口裝設風扇產生氣流，將部份較輕之碎殼吹走，以免沾附於果肉上，降低再次處理的機率與作業量。

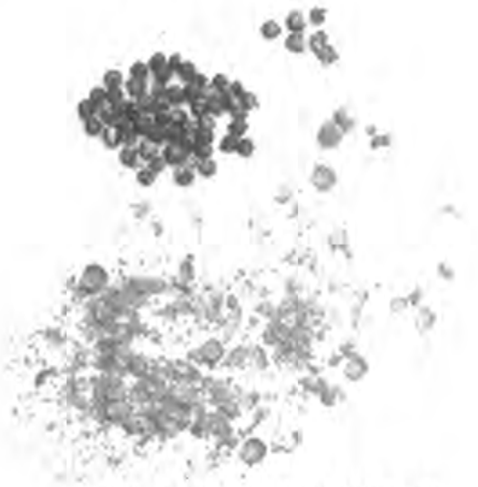


圖 60　破碎之外殼黏附於果肉之情形

**農產廢棄物轉製造酒精機械體系之研究**　本計畫旨在試驗農產廢棄物轉化製造酒精，除研發相關轉化機械，並評估酒精產出率與所需成本之效益。本年度除測試並改良農產廢棄物轉化製造酒精時發酵、初餾與純化設備外，並以鳳梨果皮進行不加糖、不同基質比率單株酵母菌之發酵試驗。結果顯示，蒸發冷凝式酒精純化設備重複作業可逐次提高處理液之酒精度與純化率，惟重複次數愈多其提升量則趨減少。鳳梨果皮發酵試驗結果皆不甚理想，可能是水質、基質方式、加糖處理、酵母菌株與試驗方法等有不當之處，目前正改變試驗設計與方法進行少量多重複之試驗中，冀望有助釐清各因子之影響進而確立後續之處理方式。

## 農業自動化

**種苗環控系統之研究與應用**　溫室自動控溫系統，包括風扇及水牆啓動時，溫室內部二氧化碳濃度之水平及垂直分布差異不大，但水牆的啓動會阻擋外界二氧化碳進入溫室內，尤其是風扇速度越大，則外界進入溫室之二氧化碳減少量越明顯。溫室作物因日間行固碳作用，使溫室內外之二氧化碳差值變大。溫室之微氣象特徵為溫度及二氧化碳濃度較高。日間溫室內因作物消耗及風速較強緣故，二氧化碳濃度較低，夜間則較高，溫室內外差值約為 20 ppm。

溫室屬於密閉環境，土壤及作物夜間呼吸作用所產生之二氧化碳無法排出溫室外，同時太陽光之長波輻射也因覆蓋材質無法反射回大氣，而長波段具有吸收二氧化碳的光譜範圍，二氧化碳的累積和溫度呈線性關係，造成熱量的累積。一般風扇和水牆裝置於溫室兩側，當風扇啓動會對水牆產生拉力，使潮濕空氣隨氣流往外傳送，可降低溫室內溫度，但外界空氣再經過水牆時，部分二氧化碳會溶解於水中形成碳酸，而減少進入溫室的量，尤其在白天溫室內有大批作物在進行光和作用時，即可能出現二氧化碳供應不足的情形。

**噴藥霧專家系統之建立**　本研究藉由專家系統的建立，將以往各農業試驗改良場所對噴藥(霧)系統的應用研究及專家、文獻等擷取的知識藉由資料庫歸納整理並建立推理法則，一旦有噴藥(霧)問題需要解決，而專家不在場或時間無法配合時，可初步利用本系統來解決問題。本研究於研擬、評估完成建構系統所需要之技術及架構後，已先針對架構中之泵浦、管線、噴嘴及安全防護口罩選用、泵浦故障排除、管線規劃等進行進一步的資料蒐集、知識擷取、專家訪談並以 Visual PrologTM 語言於相容的微軟視窗軟體下進行資料庫及主程式建構。建構之主程式包含人機視窗操作介面。使用者於操作介面下操作與一般視窗軟體介面類似，各功能可由下拉式功能表拉出後選用，除具備一般之檔案、編輯、視窗及求助之下拉目錄功能外，可用來將諮詢結果存檔、列印、離開、視窗編排方式選擇、求助、尋求說明等等之用。而進行專家系統諮詢時，可由下拉之選項往下一層自行選擇欲使用的項目進入使用，藉由滑鼠或鍵盤即可進行操作，使用上相當容易。使用者在進入專家系統之諮詢次系統後，經由系統提出的問題及使用者依實際狀況進行答詢，系統將會進行具體的建議，答詢中如果使用者有問題，也可利用答詢視窗中之求助查詢問題之說明。

**田間精準噴藥系統之研究**　一組以專家決策系統事先編製地圖為基礎之變率施噴系統被研發以適應台灣稻田之空間變異，使用 Mid-Tech 公司 TASC 6200 主控器之流量控制噴霧系統當主要架構，以執行一般的自動噴霧功能。變率施噴系統之評估已測試了差分全球定位系統(DGPS)接收器之靜態與動態訊號反應、噴藥機施噴流量及噴嘴流量/噴桿樣式。本研究主要結果如下：具有平均靜態誤差大約 1.6 m 與平均 2DRMS 值大約 2.3 m，此差分全球定位系統 RX-400p 接收器之準確度足以用於導航，但尚不足以適用於田間工作。動態準確度測試所得之趨勢與其他的研究者獲致之結果有差異，不過差分全球

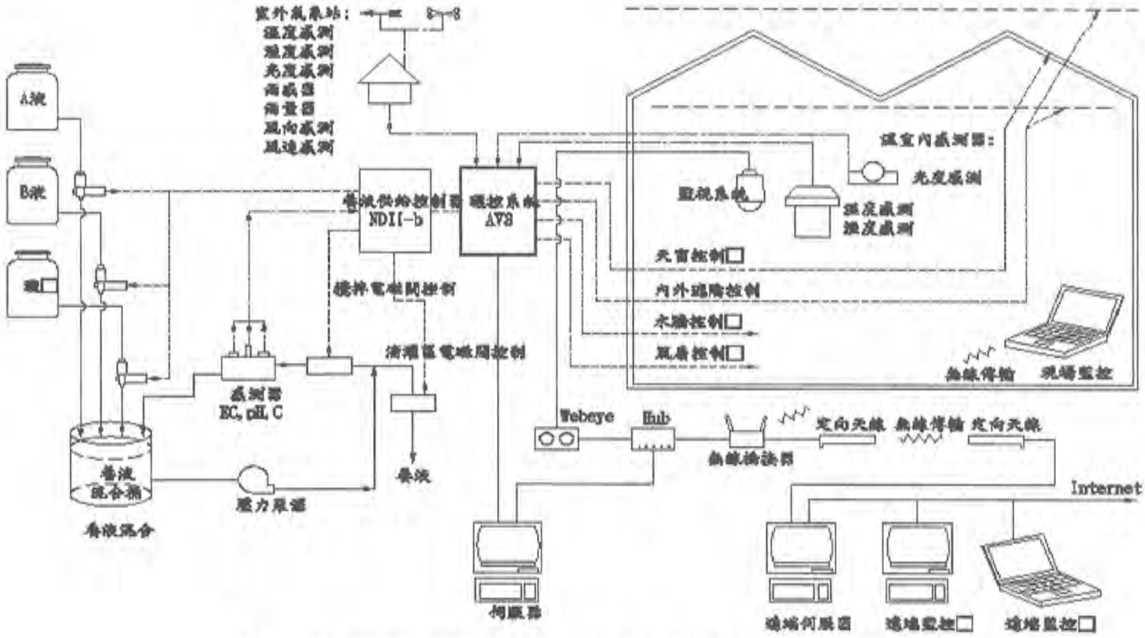



圖 61　整合無線區域網路與即時視訊溫室數位環控肥灌控制系統示意圖

定位系統的速率資料可用以提供噴霧機速度資訊。此差分全球定位接收器在行進速度 0.2 至 1 m/s時，於經緯度方向表現一致而具有平均動態位置誤差 2.23m，而在行進速度 0.4 至 1 m/s 時其平均偏差時間爲 3.48 秒。較高的噴施率及行進速度會導致較高的噴霧機流量誤差，校正係數 153.1 及 155 可用以校正流量計而無明顯之差異。四種噴嘴型式之噴嘴流量/噴桿樣式由於變異係數值皆小於 5%，顯然相當一致，本研究所收集之資料對改良及運用適於台灣情況之變率施噴機具提供極有價值的資訊。

**設施內火鶴花精緻精準生產之應用研究**　火鶴花無論是從栽培或貿易角度看，都是重要的熱帶花卉，其傳統栽培在國內因栽培時間長且費工料致使成本高、床植無法有效隔絕線蟲之感染，且肥培管理粗放致使高品質品種栽培屢屢失敗。有鑑於此，以精緻精準農業生產模式概念爲主，研發一套火鶴花精準管理的生產體系，一併解決縮短育苗時間、省卻添加介質之勞力與物料，及避免土生性病菌感染危害的問題，實爲當前火鶴花產業提昇之迫切需求。本研究本年度已成功建立一套整合無線區域網路與即時視訊之溫室數位環控肥灌系統(如圖 61)，除延展並擴大有線網路基本服務至溫室試驗區外，並結合即時視訊與遠端遙控技術，使溫室部份管理達到「操作者坐臥家中，溫室狀況與控制盡在彈指之間」之境界，並進行火鶴健康種苗之生產(如圖 62)。

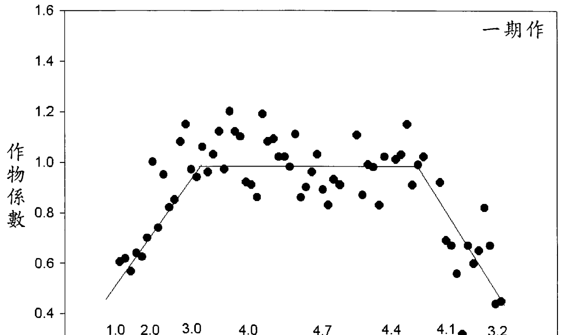
圖 62　利用整合無線區域網路與即時視訊溫室數位環控肥灌控制系統進行火鶴健康種苗之生產

## 農業氣象

**水稻水分利用效率與田間用水量之研究**　水分利用效率之評估是以單葉的爲主，利用葉片光合作用速率及蒸散量的比值作爲評估依據。就水稻品種對水分利用效率的差異比較，決定因素在葉片蒸散作用，而非光合作用速率，此項結果可供耐旱性水稻品種選拔之用。針對水稻田區紀錄整個水稻生育階段之用水情形（圖 63），其中又將整田及生育期作區分，整田用水一期作爲 298mm，二期作 375.6 mm，而生育期較難劃分各生育期之用水量，因此以總量計算，一期作 870mm，二期作 954mm，生育期二期作較一期作用水多，可能是生育初期溫度較高加速蒸發散量所致。就期作總用水量而言，一期作約 1742mm，二期作 1592mm。我國水稻生產過程中，究竟一塊田區在水稻生育期間需要多少水？這個問題一直沒有答案，本研究建立實測蒸發散量之量測技術，而實測值與Penman-Monteith參考蒸發散量（ET0）比較，可得到作物係數 (kc)，此值對於蒸發散量模式化極爲重要，研究結果之水稻田一、二期作作物係數如圖 1，箭頭所指爲當時之葉面積指數，作物係數在初期較低，當葉面積指數值大於 3.0 以上，此時整個群落（canopy）形成，植冠垂直分布的差異明顯改變，葉片所形成植冠除減少上下對流外，同時也意味蒸散取代蒸發。在生育盛期之作物係數，一期作爲 1.0，二期作爲 1.1，而在水稻生育後期會因葉片黃化而降低葉面積，kc數值逐漸下降。

**建立輻射量估算水稻生長之模式**　利用簡易輻射能量轉換及同化物質分配的關係，建立具實用性之水稻生長模式。由過去 10 年水稻生育調查資料分析結果顯示，累積輻射量和水稻生質量（biomass）間具有高相關性（一期作$r^2$=0.96；二期作$r^2$=0.89）；葉面積指數變化幅度較大，相關係數較低（一期作 $r^2$=0.66；二期作 $r^2$=0.57），因此，由統計結論可知太陽輻射量預測生質量具可行。輻射量和水稻行光合作用固定二氧化碳之關係，可利用光量子產量 (quantum yield)作爲估算基礎，其定義爲每單位截取之光量子所能固定二氧化碳之量，在測定台農 67 號及台中秈 10 號之試驗結果，光量子產量在低光時效率高，光強超過 500 μmol以上則爲定值，而和輻射量間相關係數，台農 67 號爲 0.8，台中秈 10 號爲 0.76。由所得到之參數值代入公式計算，估算模式在一期作預測準確性較高，台農 67 號及台中秈 10 號分別爲 091 及 0.86；二期作則分別爲 0.77 及 0.74。另利用生質量估測值計算各器官乾重，並與過去十年統計值作比較，所得結果，葉重之相關性爲 0.6，桿重爲 0.8，穗重在一期作偏低，爲 0.42，二期作較高，爲 0.63。太陽輻射量與生質量累積具有良好線性關係，但與各器官之乾物重累積則有不同關係性，其中與穀粒重關係性偏低，可能原因爲穀粒形成受開花、授粉及充實速率等影響，決定因素不單爲輻射量。

**葉綠素螢光感測器開發**　葉綠素螢光是作物本身所自發的生理特性，訊號本身具有專一性，可作爲作物逆境之偵測用。本研究所開發之感測器設



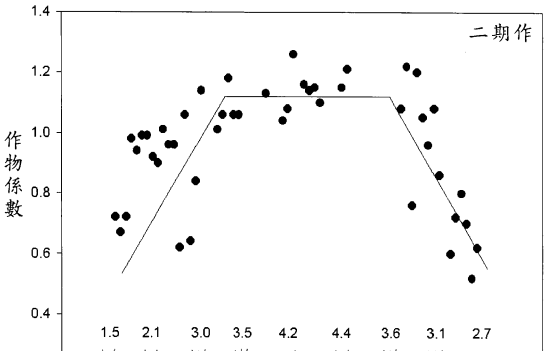




**圖 63　水稻田一、二期作之作物係數**

計（圖64）主要以發光二極體爲測定光源（光源最高値爲655nm），當外界光強小於100 μmol $m^{-2}$ $s^{-1}$以0.5 μmol $m^{-2}$ $s^{-1}$作爲背景光，大於100 μmol $m^{-2}$ $s^{-1}$則以5 μmol $m^{-2}$ $s^{-1}$，測定光源的目的在於校正最低螢光產量（minimal fluorescence yield；Fo），以作爲照光或黑暗下螢光釋放的基準。螢光量偵測是以PIN型光二極體偵測超過700nm之光量度（包括外界光源及葉片所釋放之螢光量），由於訊號微弱必需加裝放大器，再由資料蒐集器紀錄訊號，紀錄頻率爲150 μs / point。飽和光源可終止葉片光反應而得到最高螢光値，本研究用20W高亮度鹵素燈爲飽和光源，照光頻率爲0.2秒飽和光源加0.8秒不照光的方式，由於鹵素燈會產生熱，以添加濾片加以排除。由於國內對於偵測螢光此種微弱光的技術並不成熟，經過反覆測試已找出適合條件，並可由示波器顯示所偵測螢光之波譜，及資料收集器紀錄數值，已初步完成開發工作，但螢光之Fm，Fo，Fv，q P 及 q N 值等具有生理意義之螢光參數則需再撰寫程式修改，未來擬加強功能整合及組裝元件縮小，朝向開發手持式感測器之目的。

**檬果葉蟬之族群動態與氣候預測**　於鳳山地區檬果園內偵測綠葉蟬之族群變動，經由2000～03年調查資料整理，其族群均於開花期(1～4 月)最高，且爲褐葉蟬之4.8倍。每週每張粘紙所捕捉到蟲數爲871.4～2,984.5隻，平均1,214.8隻；其次結果期(4～7月)158～724.9隻，平均518.5隻，其他時期則較少。在開花期氣象單因子中以溫度與葉蟬數之直線關係($r^2$ =0.7414)較明顯，結果期關係次之($r^2$ =0.6319)。氣象雙因子中，溫度、雨量與葉蟬數關係略爲密切($r^2$ =0.8015)，與溫度、濕度關係也密切($r^2$ =0.8116)，同時與溫度，雨量及濕度三因子分析時，其間關係略爲明顯($r^2$ =8214)。預測檬果綠葉蟬之實測與估算値比較，均以開花期與溫度、雨量、濕度之複迴歸導出來蟲數誤差最小，爲14.51～24.13%，平均18.31%，另利用路徑分析變數因子之貢獻率，爲溫度32.42%，濕度18.72%及雨量11.57%，在氣候因子佔60%優勢條件下，可借由導出之$Y = -404.25 + 62.51X_1 - 13.14X_6 + 20.91X_{11}$方程式來推估預測檬果花期綠葉蟬之族群。

圖64　葉綠素螢光感測器之實圖

# 農業經濟

**臺灣地區茂谷柑承銷人營運分析**　近年來茂谷柑在世界各地如美國、日本、澳洲、巴西均有不少栽培生產。臺灣各地區栽培多以高接爲主，栽培集中於台中縣、南投縣與雲林縣。就收益性來看，根據農委會中部辦公室之調查資料顯示，1997 年茂谷柑每公頃平均收益達 478,509 元，同年桶柑爲 97,225 元，柳橙爲 64,232 元，椪柑 96,762 元，顯見其收益性遠高於其他柑桔類。而入關之後，美國、澳洲之茂谷柑已相繼叩關，臺灣的茂谷柑產業面臨省產與進口產品之競爭威脅；應確立其目標市場，並研擬不同之行銷策略以爲因應。基於上述，本研究針對臺灣茂谷柑產業之現況加以蒐集彙整，2002 年已先就生產資料與消費行爲進行訪問調查，本年度再就市場面之承銷人營運資料加以調查，以兩年時間建立茂谷柑產業之產銷資訊，建立茂谷柑運銷流通圖，以作爲產業發展之參考。

由本研究調查資料顯示，茂谷柑承銷人，通常只是轉手買賣，對增加茂谷柑之時間功能(儲藏)與創造形式功能(包裝)有限，僅做到地區分配之運銷職能而已，其利潤率爲 13 ％。而茂谷柑定位爲一高品質高價位之水果，對於品質應有明確之定義，本研究顯示生產者重外在品質，承銷人注重內在品質，就消費者而言，選購時卻只能憑外觀選購，因此內在品質應有明確規範，做爲消費者選購之依據。對於茂谷柑包裝販賣之外觀包裝，則農民、承銷人與消費者各有不同偏好，農民應貼近消費者之想法，重視小禮盒包裝，畢竟 10 斤裝禮盒對消費者來說，稍嫌重了些。未來農民如果打算增加直銷之比例，應調整其包裝設計觀念，因應消費者需求，才能增加利潤空間。本研究結論：一、由流通圖(圖 65)觀察可知，外銷爲有待開發之處女地，同時可紓解國內日益增產之壓力。二、直銷爲增加生產者利潤之行銷行為，但勢必與承銷人發生業務上之競爭，生產者應思考何種行銷組合最有利。三、茂谷柑產業要能繼續維持高經濟價值，品質定義之釐清與包裝型態之改變爲重要課題。

**桶柑採收集貨方式對於桶柑售價提升之可能性探討**　民國 90 年臺灣的桶柑面積約 6 千公頃左右，產量亦高達 7 萬餘公噸，主產地爲新竹縣、苗栗縣、宜蘭縣、臺北縣、花蓮縣及臺東縣，其次爲臺中以南各縣市山坡地區，是目前仍然屬相當大的果樹產業。但日後大量外國柑橘果品進口，使消費

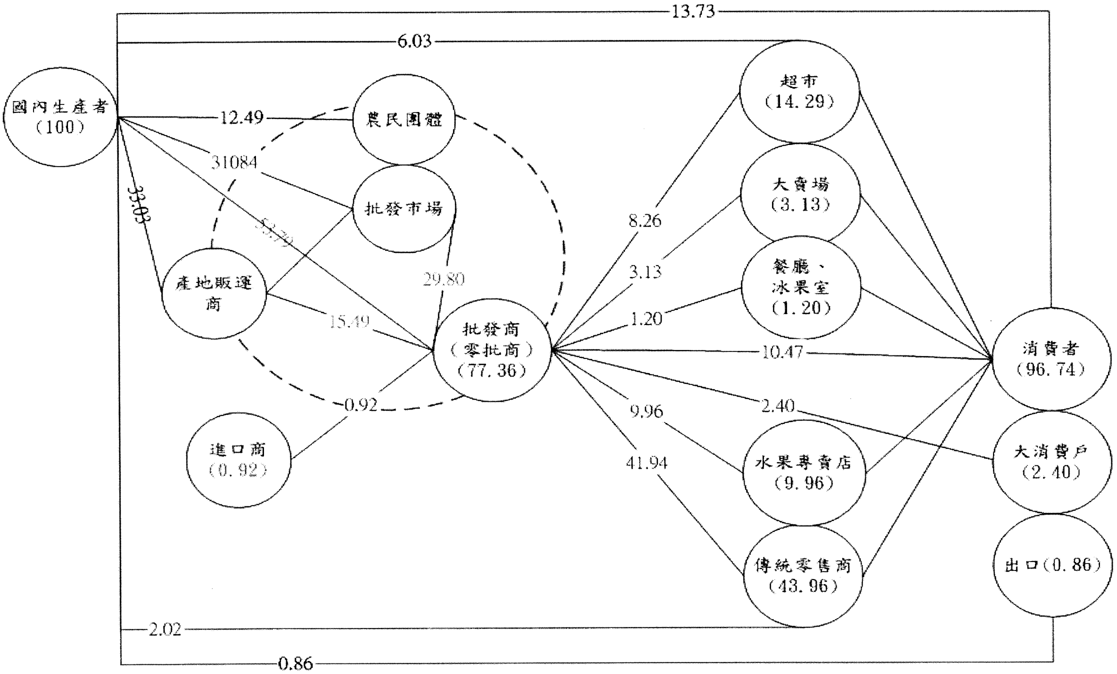



圖 65　茂谷柑運銷流通圖(單位：%)

者購買柑果的選擇性增加，間接會打擊到我桶柑產業。本研究著重桶柑產業經營管理效率之分析比較，與改善效率之探討，以做爲桶柑產業發展內外銷策略的參考。

桶柑的售價可受到相當多等因素而變化，但就農戶可控制的事務上，仍然還有可能改善的地方。儲如採收季節、採收時果皮色澤、果實採收時的糖度、運銷單位的行銷能力…等等，再再都是影響售價的主要因素，進而產生售價高低的結果，直接影響果農戶的收益（表 8-1）。研究的初步結果：採收季節來講元旦後採收因爲春節節慶是主要原因售價最高。就果實本身外觀，完熟的桶柑果皮中油胞已呈現紅色的時候採下的果實，品種特性完全表現出來，售價亦可以相當高。甜度的測試方式亦有效果， 但目前農民仍以先吃吃看的方式最普遍，所使用儀器測定，答案可能問卷的問法不十分明確尙須改進，致使用糖度計作爲採收前的決定方法已十分普遍，與實際狀況有段距離。就銷售通道，目前仍以青果運銷合作社，因專業性較高表現亦較佳。

**表 8-1　各種採收及集貨條件對於桶柑平均售價的影響**

| 處理方式 | 平均售價(元/公斤) |
|---|---|
| 全區平均售價 | 22.83 |
| 採收季節 | |
| 冬至前 | 29.66 |
| 冬至後 | 33.33 |
| 元旦前 | 28.54 |
| 元旦後 10 天內 | 35.60 |
| 元旦後 10 天至春節前 | 23.59 |
| 春節後 | 20.13 |
| 甜度作爲採收決定前題 | |
| 用猜的，大概夠甜了 | 23.63 |
| 採幾個吃吃看 | 26.89 |
| 先用糖度計測達標準否 | 22.05 |
| 果皮轉色的程度 | |
| 轉色 50%以上 | 21.90 |
| 完全轉色 | 22.69 |
| 完熟油胞變紅 | 31.91 |
| 各運銷團體的指示採收 | |
| 青果運銷合作社 | 26.26 |
| 農會推廣部門 | 22.75 |
| 所屬的產銷班 | 22.83 |

**臺灣楊桃產銷之研究**　楊桃是臺灣地區重要經濟果樹之一，民國 91 年種植面積爲 1,720 公頃，產值 3 億 8 千萬餘元，主要產地爲臺南縣、彰化縣及苗栗縣等。爲因應進口果品之衝擊，本研究之目的，在於評估楊桃農場之經營技術效率；分析楊桃消費者之消費行爲及市場潛力；探討楊桃產業之未來發展方向，研擬產業之產銷策略及作法。

研究結果顯示：(1)應用資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)，以 BCC 模式(Banker、Cooper 與 Charnes 放寬固定規模報酬限制，建立衡量純粹技術效率和規模效率之模式)，得出楊桃農場技術效率平均值爲 0.692(如表 8-2)，顯示個別農場之技術效率尙有提升之空間。就未達完全效率之楊桃農場分析，顯示出資源運用率偏低(平均爲 54.16%)，尤其以農用設施及農機具之資源運用率 46.23%爲最低。(2)在楊桃消費方面：「農藥殘留」、「新鮮度」及「甜度」等因素，是消費者購買楊桃重要因素；而「楊桃口感」則是部分消費者未購買楊桃的主要原因。假定楊桃價格在一斤 30 元以上時，受訪者表示願意購買楊桃者約有四成。(3)楊桃農場之銷售通路中(如表 8-3)，外銷(出口商)佔第二位，比率爲 34.96%，顯示外銷爲楊桃之重要通路。就楊桃品種而言，紅龍種及秤錘種楊桃以外銷爲主，而馬來西亞、軟枝蜜絲及青乾厚捻種楊桃則以內銷居多，顯示楊桃內外銷市場之開拓，品種亦爲重要因素。爲求提高楊桃產業競爭力，建議應加強生產管理之改善工作，提高資源之運用率，以降低楊桃的生產成本；應以生產安全、營養及無農藥殘留之楊桃果品爲目標，確保供果品質；於生產外銷之規劃上，除應考量楊桃品種因素外，再透過外銷供果園之建立，以及產銷之整合，將有助於強化楊桃供貨系統。

**表 8-2　楊桃農場技術效率値(BCC 模式)之次數分配**

| 模式 | 戶數 | % |
|---|---|---|
| TE = 1.0 | 37 | 18.5 |
| 0.8<TE<1.0 | 39 | 19.5 |
| 0.6<TE≤0.8 | 42 | 21.0 |
| 0.3<TE≤0.6 | 80 | 40.0 |
| TE≤0.3 | 2 | 1.0 |
| 小 計 | 200 | 100.0 |
| TE 平均値 | 0.692 | |
| TE 最大値 | 1.000 | |
| TE 最小値 | 0.258 | |

**拓展台灣鮮食荔枝外銷可行性之研究**　爲積極開拓國產鮮食荔枝的外銷市場，本研究配合保鮮處理技術出口300kg荔枝到荷蘭、德國、比利時等地，進行消費者及進口商試吃，以問卷調查方式蒐集相關資料。在參與試吃的600多位消費者中，82％曾吃過荔枝，其所吃的荔枝大多來自泰國，且喜歡吃荔枝的比例高達75％，可見歐洲消費者對荔枝有相當的偏好。當受訪者吃過我國的荔枝後，表示喜歡的佔86％，顯示我國鮮食荔枝要較泰國的荔枝受歡迎。且受訪的進口商有75％願意進口我國荔枝。

外銷成本部分，如果以海運方式外銷荔枝到歐洲地區，由台中港至荷蘭鹿特丹須經22天的航程，可以冷藏貨櫃全程保鮮，包括購貨成本，到港平均每公斤成本爲53.21元，換算約爲1.33歐元，參照泰國荔枝的到岸價格，每一貨櫃可得新台幣60萬元的利潤。但若以空運方式，時間上當然沒有問題，但是無法全程冷藏保鮮，且運費高昂。但其可得較高售價，每一仳荔枝(5000kg)應該有30萬元利潤。

**主要番石榴產銷班經營效率診斷之分析**　番石榴(Guava)在台灣可週年生產，主要栽培品種有珍珠拔、水晶拔、世紀拔及泰國拔等。1992年～2001年番石榴年平均種植面積6,724公頃，年平均產量約15萬公噸，年平均產值19億元，約佔所有果品類產值的3%，是我國重要果品之一。

隨著時代競爭環環境的改變，主要番石榴產銷班在經營方面須加強經營效率之診斷，目前亟需建立番石榴經營效率的衡量指標，作爲提高番石榴經營效率的參考依據。因此本研究藉由主要番石榴產銷班經營特性，測定其經營的效率，並提供改善的方向與幅度。

本研究應用資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis. DEA)進行主要番石榴產銷班經營效率的測定，結果發現40班經營績效仍有待加以提昇管理技術，則主要番石榴產銷班每年的收益可增加1,828萬元(表8-4)。如避免過度投入成園費、材料費、施用肥料量、防治病蟲害以及提高人工效率等，皆可改進番石榴產銷班的經營績效，以增強競爭力。

**木瓜產業經濟之研究**　爲提升木瓜果農的收益，除增加產品售價外，亦可由提高生產效率降低成本著手。因此，本研究調查分析木瓜農場的生產技術效率，探討其影響因素，據以提出改進效率之方案，以提高木瓜產業競爭力。經測定219戶木瓜農場之技術效率（表8-5），平均值爲0.83，其中78％的農場技術效率值高於0.8，表示個別農場之生產技術仍有提升的空間。而影響生產技術效率的因素包括收穫面積、工資投入、地區別、勞動資本比等。可從擴大經營規模及勞動資本比等方面來提高生產效率。本次所調查的樣本資料顯示，平均收穫面積爲0.97公頃，而適度增加生產面積，將有助於技術效率提升。木瓜採用網室生產相當普遍，資本投入較多，但如能夠以較多的勞動投入取代資本投資，有助於生產效率提升。例如，延長網室的使用，原本生產一期木瓜，透過木瓜植株側芽的處理，可生產二期以上的木瓜，則可減少網室投資的成本，但必須適度增加勞動的投入。

**表8-3　楊桃樣本戶之品種別銷售通路**　　　單位：％

| 品種別 | 紅龍種 | 秤錘種 | 馬來西亞 | 軟枝蜜絲 | 青乾厚捻 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 販運商及行口 | 20.00 | 23.77 | 53.69 | 22.13 | 38.94 | 40.97 |
| 外銷(出口商) | 75.21 | 64.13 | 15.28 | 14.17 | 23.54 | 34.96 |
| 果菜批發市場 | 4.79 | 7.58 | 24.94 | 57.80 | 33.98 | 19.21 |
| 直銷給消費者 | 0.00 | 4.04 | 4.61 | 0.00 | 2.39 | 3.79 |
| 零售商 | 0.00 | 0.16 | 1.14 | 0.00 | 0.94 | 0.74 |
| 超市或量販店 | 0.00 | 0.29 | 0.21 | 0.00 | 0.22 | 0.21 |
| 其 他 | 0.00 | 0.03 | 0.13 | 5.90 | 0.00 | 0.12 |

**表8-4　主要番石榴產銷班經營績效的調整方向與幅度之變數差額**[z]　　　單位：萬元、％

| 項 目 | 效率值 | 成園費 | 人工費 | 材料費 | 有機肥 | 農藥廢 | 化學肥 | 地 租 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 合 計(萬元) | 1,828 | 563 | 302 | 300 | 194 | 175 | 148 | 146 |
| 百分比(%) | 100.0 | 30.8 | 16.5 | 16.4 | 10.6 | 9.6 | 8.1 | 8.0 |

[z] 調整投入幅度計算式：(1-varate ＋ slack/input)×100%，input表示原始投入量，varate表示變動率，slack表示鬆弛變數。

加強休閒農場經營績效與未來發展策略

「休閒農場」則是經營休閒農業的場所。其型態包括「休閒農場」、「觀光農園」、「教育農園」、「市民農園」、「森林遊樂區」、「植物園」、「林場/實驗林」等多種，目前台灣的休閒農場數量頗多，然其經營績效的經濟評估則少見。本研究分析休閒農場之經營績效，引用之方法為「資料包絡分析法」(Data Envelopment Analysis, DEA)，資料的取得則由問卷方式進行；另外尚針對消費者進行訪查，以確實瞭解消費者之需求意向，提供休閒農場擬定未來經營發展策略之參考。一般而言，效率提升可藉由「減少投入」及「增加產出」兩大方向進行。「減少投入」的部分可藉「資源運用率」大小審視之，然「增加產出」的部分則慮及休閒農場本身存在地理環境等非經濟性因素，故由消費者意向調查輔以說明。依本文針對樣本休閒農場經營效率測定結果，若假設規模報酬為「固定規模報酬」(constant return to scale, CRS)，則達完全技術效率之休閒農場計 9 班(45.00 %)，整體技術效率平均為 0.686，亦即尚有 31.40 %的成長空間；若假設規模報酬為「變動規模報酬」(VRS)，則達完全技術效率之休閒農場計 12 班(60.00 %)，整體技術效率平均為 0.811，亦即尚有 18.90 %的成長空間；規模報酬為「固定」之休閒農場計 9 班(45.00 %)，整體規模效率的平均值為 0.842，亦即整體樣本休閒農場尚有 15.80 %的成長空間。資源利用率由小至大排列分別為「土地面積(x1)」、「能源費用(x3)」、「人工費用(x5)」、「景觀費用(x2)」及「設施設備(x4)」，顯示土地未做有效規劃使用，水、電、瓦斯等能源使用似嫌過多。由消費者問卷調查歸納休閒農場經營改進建議如下：優美的田園風光為休閒農場吸引遊客的主要工具（圖 66），再配合設計得宜的田野活動諸如野炊、爌窯、採果、農事操作、加工品製作及導引解說，才能真正提高消費者前往意願。「團體行程」及「順道參訪」亦為消費者前往休閒農場的主要原因，因此，針對各旅行業者及行號機關作推廣促銷並結合休閒農場附近景點規劃遊憩路線建議應能增加旅遊行程的安排。不以提供豪華舒適的食宿為主要訴求，並配合當地季節、節慶及人文特色，使遊客能達成增進親子關係及加強親子教育亦為營運改進方向。產品展售是為輔助性功能，不應特別強調。

表 8-5　木瓜農場生產技術效率值次數分配表

| 效率值 | 次數 | 百分比 |
|---|---|---|
| TE≧0.9 | 96 | 44 |
| 0.8≦TE ＜ 0.9 | 74 | 34 |
| 0.7≦TE ＜ 0.8 | 40 | 18 |
| TE ＜ 0.7 | 9 | 4 |
| 樣本平均技術效率值＝ 0.83，<br>最大值＝ 0.97，最小值＝ 0.64 | | |

資料來源：本研究計算整理。

圖 66　農田改種植觀賞作物，以應遊憩休閒之需要

# 技術服務

**農業專業訓練**　本所為提高農民在社會經濟結構變遷中的競爭力，配合政府農業發展政策，致力提供核心農民與農村青年參加各項農業訓練的機會，以增強其科學化、現代化的農業經濟力。本所由於農業科技成果創新、研究師資堅強、設備完善，已成為國內外各界組織機構委託辦理各項農業訓練的主要單位。九十二年度本所已辦理過三梯次「永續農業之經營與管理訓練班」，並先後辦理培育農村青年「食用菇蕈栽培訓練班」「果菜類蔬菜栽培班」、「藥用植物資源之開發與利用」、「植物組織培養技術實務班」、「外銷切花及球根花卉病蟲害防治訓練班」及接受國際合作基金會委託進行國際友邦人士短期農業訓練及亞太糧肥中心委託執行「國際園藝作物採後處理訓練班」、亞洲生產力組織委託執行「國際組織培養訓練班」等訓練班，充分發揮農業研究之推廣教育功能。

**農業圖書期刊管理交換**　為提供本所各項研究計畫所需參考資訊及充實研究人員專業知識，92年繼續蒐藏世界各國農業研究有關書刊，總計現有館藏圖書15,738冊，期刊則有614種（表9-1）。此外透過科技館際合作協會及國內外相關學術研究機構建立出版品交換關係等方式，擴大農業科技資訊之取得與交流，92年館際合作計所內對外單位申請約254篇，外單位對本所申請約53篇。

**農業資訊服務**　本所在農業資訊之開發與推展上不遺餘力，期能整合並提供即時之農業資訊服務，茲將本所重要之農業資訊成果分述如下：

（一）農業試驗所網站(http://www.tari.gov.tw)：本所於民國86年2月架設完成農業試驗所網站，並提供各式農業資訊服務，本所網站包括：本所訊息、新育成品種、農業技術光碟、栽培管理技術、病蟲害防治技術、土壤管理技術、農業電子報、圖書及出版品、本所新聞及公告、最新成果、農業新聞、重要連結等單元，期提供農業從業人員線上查詢最新農業資訊之管道。本年度除不斷更新網站資料外，亦將本所發行之期刊及專刊數位化，計完成四期技術服務季刊及五本專刊，並提供下載服務，至92年底為止，瀏覽人數已達1,100,426人。

（二）農業電子報服務(http://www.tari.gov.tw/news/index.htm)：本所於民國89年11月架設完成農業電子報網站，除提供每日農業新聞，包含農業政策、農業新知、生產技術、農產運銷、農事活動、農民福利及其他農業新聞等外，並提供本所最新農業研究成果簡介，及提供農業電子期刊、農業相關網站及農委會農業新聞等連結；此外，亦提供農業電子報免費訂閱服務，期提供即時之農業新聞，減省上網查詢農業新聞時間。本網站每日更新，並提供查詢服務。瀏覽人次已達485,769人，並有近2,500位農業電子報訂閱戶。

（三）農業技術資料光碟(http://www.tari.gov.tw/techcd/index.htm)：本所彙整了農業相關文獻、植物保護手冊及作物施肥手冊等資料製作完成農業技術資料光碟片，以提供農民離線並立即查詢農業病蟲害防治資訊，本年度計完成作物病蟲害及肥培管理技術光碟V2.2版，將陸續增添作物栽培技術、電子期刊等相關資訊。92年度新增蔬菜類防治曆、果樹－柑桔、花卉－火鶴及七本農業電子書等。

（四）作物疫情快速警報系統（http://www.tari.gov.tw/forcast/）：本所與動植物防疫檢疫局合作研擬雙軌預警通報系統，除在網際網路的通道上，藉由農業電子報之郵寄服務傳送疫情資料外，並藉由普遍性使用之傳眞與簡訊服務來傳送疫情資料，冀望能藉由此雙軌通報系統，將疫情通報資訊依作物別定點投送傳送至基層農民，以做好疫情防範，減少農業損失。目前為止已有401位農民申請本系統；本年度已發送六則農作物疫情資訊。

**農業技術諮詢服務**　92年本所受理農友函詢農業問題，包括水稻、雜糧、果樹、花卉、土壤肥料管理及病蟲害檢驗及鑑定與分析，介紹農作物品種特性，提供種子種苗改良繁殖及農友試種，推廣農機性能，並由本所人員適時赴現場勘驗、技術指導等。茲將重要技術諮詢服務案件敘述如下：（一）農業試驗設計及統計分析諮詢服務：為協助農業研究人員解決有關試驗設計、統計分析及結果解釋等

**表9-1　本所九十二年館藏統計**

| 種　類 | 圖書（冊） | | 期　刊（種類） |
|---|---|---|---|
| | 單行本圖書 | 期刊合訂本 | |
| 中文 | 4,812 | 3,002 | 193 |
| 日文 | 2,704 | 2,038 | |
| 西文 | 6,276 | 10,859 | 421 |
| 合計 | 13,792 | 15,899 | 614 |

問題，以提昇試驗研究之品質，九十二年受理之服務案件，包括本所各系室同仁、其他試驗場所、大專院校、民間團體、農民等計 46 件。（二）本年度在『推動合理化施肥措施』計畫下，仍與各區農業改良場及農會配合，繼續推動全省性作物需肥診斷服務，分析由改良場或農會及農民親自送驗之土壤樣本 1,828 件及葉片樣本 338 件，肥料 52 件，共計 2,218 件，送驗之作物種類包括柑桔、梨、葡萄、楊桃及枇杷等。(三)作物病蟲害診斷服務檢查：農友直接攜帶土壤及植體到本所和函寄樣本，請本所診斷並建議防治方法，92 年間病害診斷服務計有 509 件，蟲害診斷服務計有 392 件。

**農業研究成果**　本所近年來在各項農業研究上成果豐碩，92 年度育成七項作物新品種並取得一項專利、二件農業技術移轉及四項 NCBI 基因註冊（如表 9-2，9-3，9-4，9-5），將陸續進行技術移轉及推廣使用。

表 9-2　**九十二年度新育成品種一覽表**

| 作物別 | 品種名稱 | 商品名稱 | 命名日期 | 特　性 |
|---|---|---|---|---|
| 甘藷 | 臺農 72 號 | 黃金香藷 | 92.03.21 | 植株半直立、塊根爲紡錘形，皮色紅色。肉色爲橙黃色。食味及品質佳，含高量胡蘿蔔素，適合製成烤藷。 |
| 莧菜 | 臺農 2 號 | 金豐 | 92.05.12 | 生育快速，夏天快 2-3 天，低溫期快 7-10 天，葉色黃白，較現有品種嫩，耐白銹病。 |
| 梨 | 臺農 3 號 | 玉金香 | 92.07.22 | 低需冷量、綠皮、短果枝型、耐儲、有香氣 |
| 小白菜 | 臺農 2 號 | 金翠 | 92.11.10 | 一代雜交品種，平均增產 20 %，耐雨，葉形圓且平滑，易整理包裝。 |
| 西瓜 | 臺農 6 號 | 紅蜜 | 92.11.10 | 屬中早熟品種，果皮深綠色粗線條、高球型，F1 雜交品種生育旺盛，果型整齊，大小適中適合小型家庭食用，果肉鮮紅艷麗，多汁味甜口味佳，果實產量高，果皮硬度高耐運輸，對蔓割病具有高抗反應 |
| 花生 | 臺農 7 號 | 珍甜 | 92.11.21 | 屬西班牙型品種，株型直立，莢形大具網紋，籽粒香甜，適合以蒸煮及焙炒方式食用。 |
| 小白菜 | 臺農 3 號 | 翠玉 | 92.12.02 | 爲由鳳山白菜與皇京白菜雜交後代，選拔出之黃葉品種，具產量高、品質優、纖維少、含醣量高，葉色鮮豔黃綠之特性。 |

表 9-3　**九十二年農業研究成果申請專利件數**

| 專利名稱 | 專利證書字號 | 專利期間 |
|---|---|---|
| 微膠囊量產自動控制系統 | 發明第 170063 號 | 91.12.21-110.05.21 |

表 9-4　**九十二年農業技術移轉技術項目移轉**

| 技術項目 | 移轉單位與人員 | 承接單位 | 移轉（收入）金額 |
|---|---|---|---|
| 溫帶果樹高接花穗生產方法 | 園藝組 | 彰化縣農會 | 150 千元 |
| 採收後病害防治用溫水處理器效能提昇技術 | 嘉義分所 | 三群有限公司 | 200 千元 |

註：（移轉單位與人員）：若爲集體創作則請填單位名稱；若與其他單位合作請於備註欄內填列

表 9-5　九十二年 NCBI 基因註冊

| 基因名稱 | 作者 | 代號 |
|---|---|---|
| Glycine max flavonoid 3', 5' hydroxylase mRNA, complete cds | 廖仁盟、朱德民及王強生 | Acc. No. AY117551 |
| Glycine max glutathione S-transferase (GST1) mRNA, complete cds. | 黃靖雯、王強生 | Acc. No. 568677 |
| Glycine max glutathione S-transferase (GST2) mRNA, complete cds. | 黃靖雯、王強生 | Acc. No. 557258 |
| Phytoene Synthase | 李文立、姜素芬及陳福旗 | AY.No.496865 |

**外賓參觀訪問**　本所農業科技研究成果豐碩，為世界各國爭相研習觀摩及參觀訪問之對象，九十二年因遭逢 SARS 侵襲，致外賓來所參訪件數銳減，僅達 16 件（如表 9-6），其中國內來賓不計在內。

**學術專題演講及應用研討會**　本所為激勵研究同仁對研究成果之檢討及並針對臺灣現行農業問題謀求解決之道，尋求重點突破，92 年仍定期或不定期邀請專家學者，來所作專題演講及召開研討會，辦理場次如表 9-7、9-8。

表 9-6　九十二年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表

| 日　期 | 來　訪　國　家　及　人　員 |
|---|---|
| 92.02.16 | 農村發展基會邀請大陸農業人員一行十一人 |
| 92.03.26 | 亞蔬中心帶領韓籍學員一行三人 |
| 92.04.11 | 亞太糧肥技術中心越南農業人員一行七人 |
| 92.04.18 | 國立屏東科技大學澳洲果樹專家人員一行三人 |
| 92.04.25 | 台灣昆蟲學會帶領大陸植物檢疫專家一行十人 |
| 92.07.02 | 印尼駐台北經貿代表處一行五人 |
| 92.08.16 | 屏東大學亞洲鄉村人力發展組織農民一行二十人 |
| 92.08.26 | 亞蔬中心帶領印度訪問學者一行三人 |
| 92.10.17 | 中興大學帶領泰國學員一行四人 |
| 92.10.23 | 中興大學帶領泰國農業專家一行七人 |
| 92.10.26 | 外交部帶領薩爾瓦多農業考察團一行十人 |
| 92.11.20 | 外交部帶領國際種子檢查協會一行二人 |
| 92.11.26 | 中興大學帶領泰國蔬菜專家一行四人 |
| 92.11.28 | 臺南區農業改良場帶領越南油料作物研究所一行七人 |
| 92.11.29 | 外交部帶領韓國國立農產物品質管理院一行五人 |
| 92.12.19 | 僑委會帶領馬來西亞砂拉越農業考察團一行二十四人 |

表 9-7 九十二年學術專題演講

| 日期 | 主講人 | 講題 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|
| **總所** | | | |
| 92.01.13 | 鄭統隆 | 米粒澱粉突變體穎果內澱粉合成相關酵素之改變 | 農藝組 |
| 92.01.13 | 曹文隆 | 應用 RAPD 進行落花生種原新緣關係之研究 | 農藝組 |
| 92.01.28 | 李長沛 | 稻米揮發性成分之研究 | 農藝組 |
| 92.01.28 | 黃靖雯 | 植物 GSI 酵素在花青素生合成途徑扮演之角色 | 農藝組 |
| 92.02.24 | 李裕娟 | 氮肥施用量對水稻植冠(被)輻射光譜影響及 CCD 拍攝水稻影像之研究 | 農藝組 |
| 92.02.24 | 陳威臣 | ABA 在植物體胚形成過程中之角色 | 農藝組 |
| 92.03.06 | 張岳隆 | Genome Research in Arabidopsis and Fusarium. | 農藝組 |
| 92.03.10 | 夏奇鋌 | 日本農林資源研究所參訪紀實 | 農藝組 |
| 92.03.10 | 王子明 | 蛋白體學技術之介紹及植物分析上之應用 | 農藝組 |
| 92.03.24 | 廖仁盟 | 差異表現法(Differential Display)及其應用 | 農藝組 |
| 92.03.24 | 周琪英 | 利用差異表現法自突變體選殖水稻抗褐飛蝨基因 | 農藝組 |
| 92.04.14 | 楊東龍 | 農林殺手—小花蔓澤蘭介紹 | 農藝組 |
| 92.04.14 | 羅惠齡 | 植物中黃酮類含量之介紹 | 農藝組 |
| 92.04.14 | 曾文彬 | 活化氧族在水稻稻熱病上的可能性角色 | 農藝組 |
| 92.04.28 | 呂秀英 | 生物資訊的統計挑戰 | 農藝組 |
| 92.04.28 | 曾東海 | 水稻台農 67 號誘變品系對褐飛蝨之抗性及其抗虫基因初步探討 | 農藝組 |
| 92.05.12 | 楊淑如 | 認識貝母及其組織培養 | 農藝組 |
| 92.05.12 | 賴明信 | 米粒白堊質的遺傳 | 農藝組 |
| 92.05.26 | 王強生 | 彩繪大地、美化人生的原料來自黑豆 | 農藝組 |
| 92.05.26 | 陳榮坤 | 近紅外光譜儀在化學分析上的應用 | 農藝組 |
| 92.06.23 | 陳靜雯 | WORD 智慧型電腦問卷之製作 | 農藝組 |
| 92.06.23 | 莊雅雯 | 常見柴胡品種介紹及鑑定 | 農藝組 |
| 92.06.23 | 李素綿 | 您是 EQ 高手嗎 | 農藝組 |
| 92.07.14 | 謝光照 | 玉米籽粒果皮厚度之變異及其遺傳行 | 農藝組 |
| 92.07.14 | 蕭翌柱 | 娃雞草要回故鄉--談台灣金線蓮之科研成果&自然保育 | 農藝組 |
| 92.07.28 | 楊金興 | 落花生莢果黑斑病抗病性與農藝性狀關係之探討 | 農藝組 |
| 92.07.28 | 林義恭 | 白芷的量化栽培及生物活性的萃取 | 農藝組 |
| 92.08.11 | 黃惠娟 | 篩選與水稻抗褐飛蝨基因連結之分子標誌 | 農藝組 |
| 92.08.11 | 陳治官 | 發芽米-- 發財健康米 vs 花財賤康米 | 農藝組 |
| 92.08.25 | 施怡如 | 有色水稻中花青素的種類及其功能探討 | 農藝組 |
| 92.08.25 | 李翠鳳 | 菊花組織培養與基因轉殖系統 | 農藝組 |
| 92.09.01 | 黃卓治 | 香米主要香氣成分 2-acetyl-1-pyrroline 生物合成探討 | 農藝組 |

表 9-7 九十二年學術專題演講（續）

| 日 期 | 主講人 | 講題 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|
| 92.09.15 | 楊純明 | 由德國柏林談光譜遙測與精準農業 | 農藝組 |
| 92.09.15 | 呂椿棠 | 尋找基因的統計方法-HMM | 農藝組 |
| 92.09.29 | 卓緯玄 | 談作物耐旱性研究 | 農藝組 |
| 92.09.29 | 胡敏夫 | 藥用植物與人生---琉球王朝的薑黃 | 農藝組 |
| 92.10.13 | 賴瑞聲 | 夏威夷民俗植物介紹及諾尼、卡瓦根研究現況 | 農藝組 |
| 92.10.13 | 夏奇鈮 | 水稻轉殖 AP1 基因研究初報 | 農藝組 |
| 92.10.27 | 賴美文 | 有毒植物之簡介 | 農藝組 |
| 92.10.27 | 宋麗梅 | 抗衰老藥用植物之簡介 | 農藝組 |
| 92.10.27 | 李秀美 | 香草植物之簡介 | 農藝組 |
| 92.11.17 | 劉新裕 | 中草藥與健康 | 農藝組 |
| 92.11.17 | 曾清山 | 轉基因作物安全性評估之重要性 | 農藝組 |
| 92.11.24 | 顏信沐 | 脆性突變體之研究 | 農藝組 |
| 92.11.24 | 魏夢麗 | 利用 EXCEL 進行農業試驗資料之統計分析的應用及限制 | 農藝組 |
| 92.12.15 | 高瑞隆 | 山藥薯蕷皂苷 DHEA | 農藝組 |
| 92.12.15 | 蔡斐儀 | Can tobacco feedback-insensitive anthranilate synthase be used as a selectable marker for plant transformation | 農藝組 |
| 92.12.29 | 陳秀惠 | 大豆種皮 CHI 基因之選殖 | 農藝組 |
| 92.12.29 | 張芳銘 | 台灣食用藜之研究 | 農藝組 |
| 92.01.06 | 宋家瑋 | 台灣柿栽培現況與品種改良 | 園藝組 |
| 92.01.06 | 王毓華 | 甜瓜對白粉病抗性之研究 | 園藝組 |
| 92.03.03 | 王三太 | 小白菜品種改良 | 園藝組 |
| 92.03.03 | 林子凱 | 蘿蔔雄不稔性之選育 | 園藝組 |
| 92.04.07 | 張有明 | 苦瓜基因轉殖之研究 | 園藝組 |
| 92.04.07 | 沈百奎 | 新興蔬菜之開發及利用 | 園藝組 |
| 92.05.05 | 施昭彰 | 枇杷產業發展與試驗研究 | 園藝組 |
| 92.05.05 | 王怡玎 | 蒜球熱藏之適用溫度 | 園藝組 |
| 92.06.09 | 歐錫坤 | 低需冷性桃品種改良 | 園藝組 |
| 92.06.09 | 黃肇家 | 文心蘭切花之保鮮方法與外銷處理 | 園藝組 |
| 92.07.15 | 許華欣 | 甜瓜 ACC synthase cDNA 之選殖與研究 | 園藝組 |
| 92.07.15 | 張有明 | 轉基因作物安全評估之目的及日本考察見聞 | 園藝組 |
| 92.08.04 | 宋家瑋 | 鮮食葡萄育種 | 園藝組 |
| 92.08.04 | 王毓華 | 全雌性苦瓜在一代雜交種生產上之應用 | 園藝組 |
| 92.09.08 | 施昭彰 | 果樹產業自動化之發展 | 園藝組 |

表 9-7 九十二年學術專題演講（續）

| 日期 | 主講人 | 講題 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|
| 92.09.08 | 王怡玎 | 熱風處理對蒜球品質與發芽之影響 | 園藝組 |
| 92.10.06 | 黃肇家 | 氣調貯藏在蔬果貯藏之應用 | 園藝組 |
| 92.10.06 | 劉邦基 | 從瓜類基因轉殖談起 | 園藝組 |
| 92.12.22 | 劉邦基 | GM 植物對作物種原中心的影響 | 園藝組 |
| 92.12.22 | 林子凱 | 冬瓜抗病毒病育種 | 園藝組 |
| 92.01.14 | 謝麗娟 | 水稻黃白化型白葉枯病之研究 | 植物病理組 |
| 92.01.14 | 陳美杏 | 影響丁香蘑出菇因子之研究 | 植物病理組 |
| 92.04.16 | 陳錦桐 | 杏鮑菇褐斑病菌之鑑定 | 植物病理組 |
| 92.04.16 | 宋細福 | 台灣沉香木生產之探討 | 植物病理組 |
| 92.05.23 | 廖吉彥 | 進口農產品風險評估之探討 | 植物病理組 |
| 92.08.29 | 謝廷芳 | 加拿大豆類細菌性萎凋病的研現況 | 植物病理組 |
| 92.09.03 | 徐惠迪 | Being an ARS- USDA Scientist | 植物病理組 |
| 92.01.17 | 高靜華 | 小菜蛾防治之策略暨應用現況 | 應用動物組 |
| 92.02.17 | 盧秋通 | 草蛉科 *Ceraeochrysa* 屬之分類及其生物特性 | 應用動物組 |
| 92.04.28 | 王清玲 | 基因轉殖作物相關蟲害研究現況 | 應用動物組 |
| 92.07.22 | 錢景秦 | 寄生蜂的寄生策略 | 應用動物組 |
| 92.08.26 | 董耀仁 | Phloxine B 在害蟲防治上之應用 | 應用動物組 |
| 92.08.26 | 林鳳琪 | 基因轉殖作物對昆蟲之影響及其安全評估 | 應用動物組 |
| 92.04.30 | 鄭智馨 | 堆肥化過程中物質的變化與分析 | 農業化學組 |
| 92.04.30 | 江志峰 | 電磁感應偵測器(EM38)於土壤鹽基度之評估 | 農業化學組 |
| 92.05.28 | 林毓雯 | 有機資材氮素礦化特性 | 農業化學組 |
| 92.05.28 | 陳琦玲 | 精準農耕水稻施肥決策系統 | 農業化學組 |
| 92.06.25 | 羅淑卿 | 辣椒醬製程之改良 | 農業化學組 |
| 92.06.25 | 劉慧瑛 | 高機能性農產品成分與加工適性簡介 | 農業化學組 |
| 92.07.30 | 郭鴻裕 | 台灣地區土壤之問題---從土壤調查之角度觀之 | 農業化學組 |
| 92.07.30 | 張愛華 | 自動分析之原理與應用 | 農業化學組 |
| 92.08.27 | 簡宣裕 | 臺灣生物性肥料之發展 | 農業化學組 |
| 92.08.27 | 譚增偉 | 土壤中鐵鋁氧化物在土壤化學及土壤肥力上之意義及重要性 | 農業化學組 |
| 92.09.13 | Oene Oenema | Manure Problem and Manure Policy in The Netherlands | 農業化學組 |
| 92.09.24 | 黃維廷 | 比較撒施與灌肥對果樹生產及土壤之影響、 | 農業化學組 |

表 9-7　九十二年學術專題演講（續）

| 日期 | 主講人 | 講題 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|
| 92.09.24 | 林素禎 | 叢枝內生菌根菌在農業之應用研究 | 農業化學組 |
| 92.10.17 | Dr. Imre Czinkota | Introduction a new invention about particle size distribution measuring methods of soil | 農業化學組 |
| 92.10.29 | 向爲民 | 時域反射儀(TDR)在土壤水分含量測定上之應用 | 農業化學組 |
| 92.10.29 | 張庚鵬 | 養液栽培在農作物上之應用 | 農業化學組 |
| 92.12.09 | 陳世銘 | 種苗嫁接系統之研發 | 農業工程組 |
| 92.09.16 | 李紅曦<br>陳加忠 | 蘭花種苗驗證制度及病蟲害防治 | 花卉中心、中華盆花發展協會 |
| 92.10.21 | 張訓堯 | 景天酸在蝴蝶蘭的代謝行爲 | 花卉中心 |
| 92.10.23 | 賴本智等 | 台灣蕙蘭的產銷 | 花卉中心、中華盆花發展協會 |
| 92.1118 | 蔡東明 | 草花栽培與環境美化之應用 | 花卉中心 |
| 92.12.18 | 陳加忠等 | 栽培蘭花溫室安裝防蟲網說明 | 花卉中心、中華盆花發展協會 |
| 92.12.23 | 張耿衡 | 火鶴花組織培養再生方法之研究 | 花卉中心 |
| **嘉義分所** | | | |
| 92.01.27 | 莊明富 | 影響叢枝菌根菌繁殖之因子 | 植物保護系 |
| 92.02.17 | 黃振文 | 利用農業廢棄物防治作物病蟲害 | 植物保護系 |
| 92.02.17 | 蔡東纂 | 台灣作物線蟲之發生與防治 | 植物保護系 |
| 92.02.24 | 趙政男 | 龍眼產期調節之探討 | 園藝系 |
| 92.03.17 | 羅淑芳 | 台灣藥用石斛基原鑑定及大量繁殖之研究 | 農藝系 |
| 92.04.22 | 鄭清煥 | 東亞地區水稻長距離遷移性害蟲之發生與管理現況 | 植物保護系 |
| 92.05.12 | 楊玲玲 | 中草藥生物科技 | 農藝系 |
| 92.07.21 | 羅正宗 | 良質米栽培之生育於診斷技術之研究 | 農藝系 |
| 92.08.25 | 黃守宏 | 甘藷蟻象之生態與防治 | 植物保護系 |
| 92.09.15 | 張哲瑋 | 荔枝育種 | 園藝系 |
| 92.10.27 | 吳永培 | 稻品質育種之省思 | 農藝系 |
| 92.12.29 | 莊明富 | 四種叢枝菌根菌繁殖適期比較 | 植物保護系 |
| **鳳山分所** | | | |
| 92.01.27 | 林麗玉 | 蕹菜抗白銹病育種 | 蔬菜系 |
| 92.03.03 | 張健夫 | 園藝作物上使用農機的介紹 | 經營利用系 |
| 92.03.28 | 溫宏治 | 龍眼害蟲發生與防治 | 植物保護系 |
| 92.04.28 | 林俊清 | WTO 入會後國內農漁牧業的危機與對應策略 | 經營利用系 |

表 9-7 九十二年學術專題演講（續）

| 日期 | 主講人 | 講題 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|
| 92.04.28 | 鄧永興 | 荔枝品種的改良方向 | 熱帶果樹系 |
| 92.05.26 | 李文立 | 芒果愛文類胡蘿蔔素生成合相關基因選殖與分析 | 熱帶果樹系 |
| 92.06.30 | 劉碧鵑 | 楊桃新品種台農二號之介紹 | 熱帶果樹系 |
| 92.07.28 | 張季生 | 生物晶片概論 | 熱帶果樹系 |
| 92.07.28 | 李碩朋 | 南沙太平島見聞報告 | 蔬菜系 |
| 92.09.01 | 郝秀花 | 捕植璊及草蛉在往事栽培果樹蟲害防治上之應用 | 植物保護系 |
| 92.09.22 | 楊淑惠 | 酒類品評 | 經營利用系 |
| 92.10.27 | 鄭慶生 | 坡地果園覆蓋作物與敷蓋失水土保持效益之研究 | 經營利用系 |
| 92.12.29 | 王智立 | 番石榴褐枝病因之探討 | 植物保護系 |
| 92.12.29 | 黃基倬 | 蓮霧天然災害之預防 | 熱帶果樹系 |

表 9-8 九十二年本所舉辦之國際與國內學術研討（習）會

| 日期 | 會議名稱 | 研討內容 | 主持人 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|---|
| **國際研討(習)會** | | | | |
| 92.08.250 | AARDO International Workshop on Agricultural Technology Transfer and Its Consequences | 農業技術轉移與其成果國際研討會 | 林俊義<br>王明來 | 農業試驗所、農業委員會<br>中華永續農業協會 |
| 92.10.13-22 | Training Course on Post harvest Handling Technology of Horticultural Crops | 亞太地區園產品採後處理技術訓練 | 吳同權<br>林俊義 | 亞太糧食肥料技術中心農業試驗所 |
| 92.11.03-14 | Traing of Tissue Culture | 植物組織培養國際訓練班 | 林俊義 | 農業試驗所、<br>亞洲生產力組織 |
| 92.11.16-22 | The 3rd APEC Workshop on Sustainable Agricultural Development | 農業永續經營的知識與技術 | 林俊義<br>王明來 | 農業試驗所、<br>中華永續農業協會 |
| **國內研討(習)會** | | | | |
| 92.9.17 | 精準農業研討會暨展示會 | 精準農業知識與技術及計畫研究成果 | 林俊義 | 農業試驗所 |
| 92.09.26 | 建立永續發展的農業產銷體系研討會 | 永續發展的農業產銷體系之知識 | 黃欽榮 | 中華永續農業協會、<br>農業試驗所 |
| 92.10.8 | 農業氣象災害調查與防護技術研討會 | 農業氣象災害之調查與防護技術 | 林俊義 | 農業試驗所<br>中華農業氣象學會<br>中興大學農藝系 |
| 92.10.28 | 生物技術與環控農業整合研討會 | 環控科技在生物技術之產業化所扮演的角色，以及國內環控農業與生物技術整合現況 | 陳希煌<br>林俊義 | 中華農學會、財團法人台灣糖業協會、農業試驗所、台大生物產業機電工程學系 |
| 92.11.25 | 台東地區作物合理施肥研討會 | 作物合理化施肥 | 林俊義 | 農業試驗所、<br>中華永續農業協會 |
| 92.11.27 | 花蓮地區作物合理施肥研討會 | 作物合理化施肥 | 林俊義 | 農業試驗所、<br>中華永續農業協會 |
| 92.12.2 | 苗栗地區作物合理施肥研討會 | 作物合理化施肥 | 林俊義 | 農業試驗所、<br>中華永續農業協會 |

**研究報告之刊行**　為提供農業研究人士互相切磋，作為計畫改進之依據，本所九十二年出版刊物計有學術性期刊：中華農業研究季刊第五十二卷（如表 9-9）、農業推廣性刊物：技術服務季刊第十四卷（如表 9-10）、發表於其他刊物之研究報告：學術期刊 68 篇、研討會論文 76 篇、論文宣讀 95 篇、專書 28 篇、農業雜誌 71 篇（如表 9-11），及農試所特刊：害蟲天敵名錄、水稻精準農業體系、臺灣作物病蟲害綜合管理研討會專刊、Agricultural Technology Transfer And Its Consequences : Proceedings of AARDO International Workshop 等四本（如表 9-12），以提供基層農業推廣人員、試驗研究機關與農民作為研究及經營之參考，俾使農業研究成果能迅速推廣，農民與農村能均霑其益。

**表 9-9　中華農業研究第五十二卷目次**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **第一期** | | | | |
| 利用核醣體內轉錄區間序列及聚合酵素連鎖反應檢測作物根瘤線蟲的變化 | | 倪蕙芳 | 陳瑞祥 | 王美華 |
| | | 蔡東纂 | 程永雄 | |
| 激勃素、溶脫、刻傷及溼冷層積等處理改進巨峰葡萄種子發芽 | | --------- | 宋家瑋 | 歐錫坤 |
| 臺南白玉米族群發芽之溫度反應 | | 楊舒惠 | 謝光照 | 吳詩都 |
| 葉菜類蔬菜包裝機之研製 | | --------- | 邱相文 | 梁連勝 |
| 熱風乾燥處理對宜蘭白蒜種蒜品質與發芽之影響 | | --------- | --------- | 王怡玎 |
| 水稻植冠之氣象因素垂直剖面與通量之量測 | | 姚銘輝 | 蔡金川 | 梁連勝 |
| 渦旋式誘蠅器對東方果實蠅（雙翅目：果實蠅科）之誘殺效果 | 何坤耀 | 洪士程 | 陳健忠 | 李後晶 |
| 利用葉綠素測計估測水稻植株葉綠素及氮素 | | --------- | --------- | 楊純明 |
| **第二期** | | | | |
| 番石榴果實網袋包在絲瓜園誘殺瓜實蠅（雙翅目：果實蠅科）之效果 | 何坤耀 | 洪士程 | 陳健忠 | 李後晶 |
| 不同殺草劑對叢枝內生菌根菌族群變動之影響 | | 林素禎 | 林淑媛 | 吳繼光 |
| 影響紫丁香蘑出菇因子之研究 | 陳美杏 | 彭金騰 | 陳錦桐 | 簡宣裕 |
| 利用葉綠素測計估測莧菜植體葉綠素及氮素狀態 | | 楊純明 | 沈百奎 | 余志儒 |
| | | 羅朝村 | 吳正宗 | |
| 玉米種子發芽之耐銨性及耐性組合力分析 | 謝光照 | 曹文隆 | 楊金興 | 盧煌勝 |
| 玉米不同株齡幼苗與耐銨之相關性 | | 謝光照 | 曹文隆 | 何千里 |
| | | 楊金興 | 盧煌勝 | |
| 不同品系仙草清除超氧陰離子自由基能力及其加工之研究 | 羅淑卿 | 胡敏夫 | 洪千雅 | 顏國欽 |
| 利用 RAPD 技術分析桃種原親緣關係 | | --------- | 溫英杰 | 許財誠 |
| **第三期** | | | | |
| 利用紅外線熱像技術遙測缺水對水稻（臺農 67 號）植被垂直剖面輻射溫度之影響 | | --------- | --------- | 楊純明 |
| 水稻臺梗 9 號與臺農 67 號生育期葉色與稻穀產量及糙米氮素含量之關係 | | --------- | 羅正宗 | 陳一心 |
| 有機資材氮礦化特性研究 | | 林毓雯 | 劉滄棽 | 王鐘和 |
| 日本水稻品種 Shiokari 及其矮性同源系深播幼苗特性之變異 | 楊淑如 | 李長沛 | 吳詩都 | 曾富生 |
| 楊桃新品種臺農二號－正港 | | 劉碧鵑 | 王德男 | 劉政道 |
| 不同辣椒品系辣味成分之分析及其加工 | | --------- | 羅淑卿 | 王三太 |
| 利用酵素去除葡萄柚汁苦味之成分 | | 簡伯容 | 徐源泰 | 楊淑惠 |
| 玉米幼苗乾物累積重與銨同化酵素活性間之相關 | 謝光照 | 曹文隆 | 吳慧茹 | 盧煌勝 |
| **第四期** | | | | |
| 甘藷新品種臺農 72 號之育成 | | 賴永昌 | 李忠田 | 陳一心 |
| | | 程永雄 | 蔡金池 | |
| 臺灣原生杜鵑屬（*Rhododendron* spp.）種原遺傳岐異性之分析 | 范明仁 | 王昭月 | 羅舜芳 | 曾彥學 |
| 利用植被光譜特徵估測莧菜植株生長及氮素狀態 | | 楊純明 | 吳正宗 | 沈百奎 |
| | | 余志儒 | 羅朝村 | 申雍 |
| 明暗週期對筋骨草癒合組織合成花青素之影響 | | 侯鳳舞 | M.A.Smith | |
| 觀測角度對植被反射光譜及光譜特徵之影響-以水稻爲例 | | --------- | 李裕娟 | 楊純明 |
| 水稻粒形量化分析－I、形狀參數之決定 | 呂秀英 | 魏夢麗 | 呂椿棠 | 陳烈夫 |
| 稻米含抗膽鹼激性物質之快速檢定研究與應用 | | 高靜華 | 曾佳琳 | 鄭允 |
| 施用雞糞堆肥配合化學肥料對薑黃產量及品質之影響 | 胡敏夫 | 蔡淑珍 | 張愛華 | 劉新裕 |

**表 9-10　技術服務季刊第十四卷**

| 篇名 | 作者 | | | |
|---|---|---|---|---|
| **第五十三期** | | | | |
| 加入 WTO 後對我國國產食米與主要水果產業之影響 | 潘德芳 | 江秀娥 | | |
| 益全香米（台農 71 號）在中部地區生產之探討 | 賴明信 | 李長沛 | 曾清山 | 黃惠娟 |
| | 陳治官 | | | |
| 酪梨（幸福果）品種介紹 | 歐錫坤 | | | |
| 山藥乾腐病之發生及其防治方法 | 陳殿義 | 楊宏仁 | 倪蕙芳 | |
| 檢疫害蟲－菲律賓果實蠅 | 陳淑佩 | 陳健忠 | 董耀仁 | |
| 應用安啦誘蠅器及果實網袋包防治東方果實蠅示範推廣 | 何坤耀 | 洪士程 | 程永雄 | |
| 如何作好市場行銷 | 陳育信 | | | |
| 參加第 26 屆國際園藝學會會議報告 | 溫英杰 | | | |
| 益全香米（台農 71 號）栽培介紹 | 賴明信 | | | |
| **第五十四期** | | | | |
| 上帝和宇宙玩骰子？－談統計在生物資訊上所扮演的角色 | 呂秀英 | 呂椿棠 | 魏夢麗 | |
| 幫水稻把脈看氣色 | 陳烈夫 | 楊清祥 | 卓緯玄 | 呂秀英 |
| 甘藷新品種－台農 72 號（黃金香藷）之育成 | 賴永昌 | 李忠田 | 陳一心 | |
| 柿嫁接管理 | 宋家瑋 | 歐錫坤 | | |
| 青蒜品系平地春作比較試驗 | 鄧汀欽 | 王怡玎 | | |
| 茭白筍品種區別及栽培現況 | 黃晉興 | | | |
| 永續農業之經營與管理訓練班成效分析 | 楊舜臣 | | | |
| 如何踏出「品質管理」的第一步 | 陳育信 | | | |
| **第五十五期** | | | | |
| 簡介農作物光譜－利用光譜特徵估測盤固草化學組成分之可行性 | 張芳銘 | 楊純明 | | |
| 農業研究人員資訊搜尋型態之研究 | 楊舜臣 | 安寶貞 | | |
| 臺灣發展農業生物技術產業之展望（上） | 林俊義 | | | |
| 山藥有機栽培之有害動物簡介（上） | 陳淑佩 | 翁振宇 | 羅幹成 | 高瑞隆 |
| 潛在威脅臺灣甘藷產業的甘藷象鼻蟲 | 黃守宏 | 鄭清煥 | | |
| 莧菜新品種－臺農 2 號金豐之育成 | 王三太 | 王毓華 | 林子凱 | 蕭吉雄 |
| 野生種落花生之利用潛能 | 黃惠娟 | 曹文隆 | | |
| 日本農業生物資源研究所參訪紀實 | 夏奇鋗 | | | |
| **第五十六期** | | | | |
| 簡介農作物光譜－植被光譜特徵與作物生長性狀之關係 | 陳榮坤 | 楊純明 | | |
| 農業氣象災害預測之關鍵－降水預報簡介 | 姚銘輝 | 梁連勝 | | |
| 臺灣發展農業生物技術產業之展望（下） | 林俊義 | | | |
| 梨新品種－台農 3 號（玉金香）之育成 | 施昭彰 | 黃肇家 | 徐信次 | 莊耿彰 |
| 山藥有機栽培之有害動物簡介（下） | 陳淑佩 | 翁振宇 | 羅幹成 | 高瑞隆 |
| 嚴重危害水稻第一期作之二化螟蟲 | 黃守宏 | 鄭清煥 | | |
| 從冬瓜病毒病之發生看抗病育種之可行性 | 林子凱 | 王毓華 | 鄧汀欽 | 蕭吉雄 |
| 當前農業人力資源面結構之探討 | 吳惠卿 | 陳正輝 | | |

表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次[z] |
|---|---|---|
| **學術期刊** | | |
| Wen, I.C. and W.B. Sherman | Evaluation and breeding of persimmon in Taiwan. | Acta Horti. 601: 233-237 |
| Wen, I.C. and W.B. Sherman | Developing low chill plums in subtropical Taiwan. | Acta Horti. 622: 437-441 |
| Takafuji, A., S. Santoso, N. Hinomoto, C. I. T. Shih, C. C. Ho, and T. Gotoh. | Diapause characteristics of two species of tetranychid mites (Acari: Tetranychidae) in southern Japan and Taiwan. | Appl. Entomol. Zool. 38 (2): 225-232 |
| Lee, T. T. T., M. M. C. Wang, R. C. W. Hou, L. J. Chen, R. C. Su, C. S. Wang, T. C. Tzen. | Enhanced methionine and cysteine levels in transgenic rice seeds by the accumulation of sesame 2S albumin. | Biosci Biotechnol Biochem 67: 1699-1705 |
| Lo,C.T.;K.M.Wang，M.F.Hu，and C. H.Wang | Integrated control of black rot disease of wasabqi，caused by Phoma wasabiae. | Bot. Bull. Acad.Sin .43：219-225 |
| Jeng, T. L., T. H. Tseng, C. S. Wang, C. L. Chen and J. M. Sung. | Starch biosynthesizing enzymes in developing grains of rice cultivar Tainung 67 and its sodium azide-induced rice mutant. | Field Crops Research 84:261-269 |
| Huang, S. H., R. Beaver., H. T. Shih., and C. H. Cheng. | Insects of the Scolytidae and Platypodidae on Brownea capitella and Prunue mume in Taiwan. | Formosan Entomol. 23(2):101- 111 |
| Ou S. K. and I. C. Wen | 'SpringHoney' Peach | HortScience 38(4):633-634 |
| Su, H. J., Tsao, L. Y., Wu, M. L., and Hung, T. H. | Biological and molecular categorization of strains of banana bunchy top virus | J. Phytopathol. 151:290-296 |
| Jeng, T. L., C. S. Wang, C. L. Chen and J. M. Sung. | Effects of grain position on the panicle on starch biosynthesizing enzymes activity in developing grains of rice cultivar Tainung 67 and its NaN3-induced mutant. | J. Agric. Sci. 141:1-9 |
| C.C. Tsai, S.C. Huang, C.H. Chen, Y.H. Tseng, P.L. Huang. S.H. Tsai and C.H. Chou | Genetic relationships of Rhododendron (Ericaceace) in Taiwan based on the sequence of the internal transcribed spacer of ribosomal DNA. | J. Hort. Sci. & Biotech. 78 (2): 234-240 |
| C.C. Tsai, S.C. Huang, P.L. Huang, and C.H. Chou. | Phylogeny of the genus Phalaenopsis (Orchidaceae) with emphasis on the subgenus Phalaenopsis based on the sequences of the internal transcribed spacers 1 and 2 of rDNA. | J. Hort. Sci. & Biotech. 78 (6): 879-887 |
| Bau, Huey-Jiunn, Cheng, Ying-Huey, Yu, Tsong-Ann, Yang, Jiu-Sherng and Yeh Shyi-Dong. | Broad-spectrum resistance to different geographic strains of Papaya ringspot virus in coat protein gene transgenic papaya. | J. Phytopathol. 93: 112-120 |
| Ko, W. H., Wang, S. T., Hsieh, T. F., and Ann, P. J. | Effect of sunflower oil on tomato powdery mildew caused by Oidium neolycopersici | J. Phytopathol. 151:144-148 |
| Tsay, J. L. Liang, L. Lu, W. Shyu, G. Hwang. | Development and preliminary evaluation of a variable rate spraying system | J. Agric. Machinery |
| Chen, C. C., Chao, C. H., Chen, C. C., Yeh, S. D., Tsai, H. T., and Chang, C. A. | Identification of Turnip mosaic potyvirus isolates causing yellow stripe and spot on calla lily. | Plant Dis. 87:901-905 |
| Beaver, R. A., and H. T. Shih | Checklist of Platypodidae (Coleoptera: Curculionoidea) from Taiwan. | Plant Prot. Bull. 45(1):75-90 |

[z] 依出版刊物之筆劃排列，英文在前，中文在後。

表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
| --- | --- | --- |
| Ho, C. C., H. T. Shih and W. H. Chen | Eight phytoseiid mites from the Matsu Islands | Plant Prot. Bull. 45(2):143-154 |
| 何琦琛 | A new species of Aponychus from Taiwan and a redescription of A. corpuzae (Acariformes: Tetranychidae) | Plant Prot. Bull. 45 (4): 401-403 |
| 蔡致榮 | Evaluation of air-assisted spraying system using simulation | Transaction of the ASAE |
| 陳琦玲、陳世峰、林毓雯、王鐘和、劉滄棽、張瑞明 | 水稻施肥推薦系統之建置 | 土壤與環境 6:207-222 |
| 黃肇家、杜武俊、陳弘毅、蔡金玉、賴淑芬、黃慧穗 | ‘農試文保一號’與 1-MCP 對文心蘭切花經模擬銷日運輸及檢疫燻蒸之保鮮效果 | 中國園藝 49(1):55-62 |
| 劉建慧、楊純明 | SPOT衛星影像反演不同生長期水稻植被反射率之正規化初探 | 中華農業氣象 9:13-20 |
| 楊純明、張芳銘、陳榮坤、李裕娟、沈百奎 | 淹水對莧菜生長及植體水分含量之影響 | 中華農業氣象 9:49-54 |
| 林建宗、吳金村、吳懷慧、何琦琛 | 杉木心材抽出物之抑亘活性 | 中華林學季刊 36(1):91-90 |
| 劉建慧、楊聰仁、楊純明、申　雍 | 農作物光譜反射率資料庫管理資訊系統之研究-以水稻爲例 | 中華農業氣象 10:13-20 |
| 陳榮坤、楊純明 | 水稻植被反射光譜之特徵及變異 | 中華農業氣象 10:29-38 |
| 范明仁、余淑美、陳　述、魏趨開、何小珍 | 水稻 T-DNA 突變種原庫之建立與營運 | 中華農學會報 5(6):514-525 |
| 黃惠娟、曾清山、謝兆樞、林順福 | 梗型稻雜交 $F_2$ 族群分子標誌偏差分離現象之探討 | 中華農藝 13(4):241-251 |
| 歐錫坤、陳琦玲 | 應用台灣需冷模式評估本地種梅樹的需冷量 | 北京林業大學學報 25:6-10 |
| 許謙信、龍國維、田雲生、黃勝忠 | 菊花電照省電方式之研究：最佳化之電燈架設 | 台中區農業改良場研究彙報 78: 1-11 |
| 蔡宜峰、黃勝忠 | 不同氮肥用量與有機介質對彩色海芋生長及切花產量之影響 | 台中區農業改良場研究彙報 78: 13-21 |
| 黃勝忠、陳裕星、秦立德 | 彩色海芋花色素組成分之分析 | 台中區農業改良場研究彙報 78: 23-34 |
| 唐佳惠、徐信次、李瓊妮 | 原生種烏來、中原氏、金毛及唐杜鵑野外分佈習性及在臺灣南部栽培潛力之探討 | 科學農業 51(1,2):27-32 |
| 魏夢麗、陳烈夫、呂秀英 | 利用Excel進行農業試驗資料之統計分析的應用及限制 | 科學農業 51(3,4):63-70 |
| 呂秀英 | 重複測量資料分析的統計方法 | 科學農業 51(7,8):174-185 |
| 呂秀英、鄔宏潘 | 日本水稻基因組研究計畫-過去、現在及未來 | 科學農業 51(7,8):196-201 |
| 蕭翌柱、陳威臣、楊淑如、夏奇鈮 | 活性碳的理化性狀及其在植物組織培養上之應用 | 科學農業 51(9,10):1-10 |
| 李裕娟、楊純明 | 水稻單葉光譜特徵與葉綠素濃度之關係 | 航測及遙測學刊 7(4):41-52 |
| 姚美吉、羅幹成、萬一怒 | 碾米與銷售環境對小包裝米害蟲發生之影響 | 植保會刊 45:101-116 |

**表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告（續）**

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 何坤耀、李後晶、洪淑彬、陳健忠 | 不同誘引質材對東方果實蠅（雙翅目：果實蠅科）引誘效果之比較 | 植保會刊 45:117-126 |
| 曾東海、鄭清煥、陳治官、顏信沐、鄭統隆、卓緯玄、王強生 | 水稻台農 67 號突變品系對褐飛蝨之反應及抗性遺傳之探討 | 植保會刊 45:211-223 |
| 許秀惠、林俊義、宋子承 | *Erwinia carotovora* subsp. carotovora 引起之番茄細菌性莖腐病 | 植保會刊 45:257-262 |
| 林正忠、賴秋炫、蔡叔芬 | 番石榴果實新病害－黑星病及其他病害生態調查 | 植保會刊 45:263-270 |
| 鄧汀欽、王怡玎 | 臺灣本土青蒜健康種蒜之培育與應用 | 植病會刊 12:1-9 |
| 楊宏仁、柯文琪、安寶貞、蔡志濃、 | 偵測荔枝露疫病菌之半選擇性培養基 | 植病會刊 12:27-32 |
| 詹富智、鄭尤琇、趙佳鴻、柯文華、張清安、陳慶忠 | 引起洋桔梗黃化斑駁、嵌紋與矮化病徵之 Tobamovirus 鑑定 | 植病會刊 12:122-132 |
| 張清安、李紅曦、陳金枝、林玫珠、王昭萍 | 臺灣文心蘭種苗病毒驗證制度之研擬與展望 | 植病會刊 12:141-148 |
| 顏志恆、陳殿義、黃振文、陳甘澍、蔡東纂 | 南方根瘤線蟲對不同西瓜品種感染蔓割病菌的影響 | 植病會刊 12:157-162 |
| 陳甘澍、劉政道、張碧芳、黃振文 | 西瓜抗蔓割病品種之篩選與其抗病遺傳分析 | 植病會刊 12:173-180 |
| 安寶貞、蔡志濃、王姻婷、石信德、黃振文、劉瑞芬 | 鶯歌桃果實疫病 | 植病會刊 12:181-190 |
| 鄧汀欽、廖吉彥、楊宏瑛 | 宜蘭四季蔥感染分蔥潛隱病毒之發生調查與植株感染後之影響評估 | 植病會刊 12:191-198 |
| 廖吉彥，張清安，顏昌瑞，陳昱初，鄧汀欽 | 感染紅龍果之仙人掌病毒X之鑑定與分佈調查 | 植病會刊 12:225-234 |
| 倪蕙芳、程永雄、陳瑞祥、蔡東纂、陳殿義 | 利用 rDNA-RFLP 技術鑑識台灣常見劍線蟲屬植物病原線蟲 | 植病會刊 12:235-241 |
| 陳甘澍、張碧芳、劉政道、黃振文 | 西瓜蔓割病菌生理小種鑑定與抗病品種之選育 | 植病會刊 12:247-254 |
| 黃守宏、Roger Beaver、石憲宗、鄭清煥 | 臺灣寶冠木(*Brownea capitella*)及梅樹(*Prunue mume*)上發現的蠹蟲種類 | 臺灣昆蟲 23(2): 101-111 |
| **研討會論文** | | |
| Pan, Te Fang | Agrarian Reforms and Agricultural productivity | Asian Productivity Organization, Tokyo,Japan pp1-12 |
| Pan, Te Fang | Impact of Trade Liberalization on Agricultural Producer and Rural Poor in Taiwan | Asian Productivity Organization, Tokyo,Japan pp1-30 |
| Yang, C.M., C.H. Cheng and J.Z., Yu | Spectral characteristics of rice canopy infested with rice leaffolder | In Proceedings of the 6th International Conference on Precision Agriculture and Other Precision Resources Management. July 14-17, 2002. Minneapolis, MN, USA. p1631-1643 |

表 9-11　發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| Chiling Chen, Chong-Ho Wang and Shen Lian | Nitrogen Leaching Simulation by CERES-Maize model Under Urea Flood-Fertigation In Upland. | In Proceedings of Extended Abstracts of the 6thESAFS International Conference for Soil Management Technology on Low-productivity and Degraded Soils.Nov. 24-29.p119-120 |
| Huang, C. C. | The technology and the improvement on postharvest handling of fruits and vegetables in Taiwan. | In proceeding of the workshop ' Strengthening Cooperation in Postharvest Technology Transfer Within APEC Economies'. p.37-59 |
| Yang, C.M. and Y.C., Chang | Estimation of percent infection of leaf blast in rice plants from canopy spectral characteristics. | In Proceedings of the 6th International Conference on Precision Agriculture and Other Precision Resources Management. p.1644-1658 |
| Chen, R.K. and C.M., Yang | Analysis of reflectance spectra and spectral characteristics for rice grown in different cropping seasons. | In Programme Book of the Joint Conference of ECPA-ECPLF. p.385-386 |
| Yang, C.M. and R.K., Chen | Optimal time period for using NDVI and LAI to estimate rice yield. | In Procddedings of ACRS 2003 ISRS. Volume 1: 3-7 p636-638 |
| Chen C.L. and Shen Lian. | Modeling of Organic Matter Turnover and Fertility Maintenance in Taiwan and Japan | In Proceedings of Extended Abstracts of the 6th ESAFS International Conference for Soil Management Technology on Low-productivity and Degraded Soils. p51-52. |
| Chiling Chen,Chong-Ho Wang and Shen Lian. | Nitrogen Leaching Simulation by CERES-Maize model Under Urea Flood-Fertigation | In Proceedings of Extended Abstracts of the 6th ESAFS International Conference for Soil Management Technology on Low-productivity and Degraded Soils. p119-120 |
| Chen, C. L., A.H. Chang and S. Lian. | Nutrient Diagnostic and Service System for Fruit Production in Taiwan | In Proceedings of International Seminar on Farmers' Use of Diagnostic Systems for Plant Nutrient Nutrient Management. p205-225 |
| Horng-yuh Guo, Tsang-sen Liu, Chieng-Liang Chu, Jeng-chye Liu | The Database and Soil Management System for Low-productivity and Degraded Soils in Taiwan Farmlands | In Proceedings of the 6th East and Southeast Asia Federation of Soil Science Societies (ESAFS) International Conference: Soil Management Technology on Low-productivity and Degraded Soils |
| Shu Chen, Ming-Jen Fan, and Chien-Yih Lin | The present status of the National Plant Genetic Resources Information System of R.O.C | Conference for CODATA: Current Data Activities in Taiwan |
| 郭鴻裕、劉滄棽、朱戩良 | 土壤資料庫建置與土壤保育 | 2003 國土資訊系統成果展示研討會論文集 p297-306 |
| 王鐘和 | 土壤化學性與植物健康管理 | 2003 國際植物健康管理研討會 p1-25 |

表 9-11　發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 郭鴻裕、劉滄棽、朱戩良 | 土壤物理性與植物健康管理 | 2003 國際植物健康管理研討會 p4-1-11 |
| 陳琦玲、陳世峰、林毓雯、王鐘和、劉滄棽、張瑞明 | 精準農耕水稻施肥決策系統 | 2003 資訊科技在農業之應用研討會論文集 p5-10 |
| 郭鴻裕、劉滄棽、朱戩良 | 臺灣地區土壤資料庫之建置與應用 | 2003 資訊科技在農業之應用研討會論文集 p105-110 |
| 呂椿棠、賴明信、陳治官、呂秀英 | 臺灣稻作育成品種資料庫 | 2003 資訊科技在農業之應用研討會論文集 p111-112 |
| 江孟峰、郭鴻裕、蔡昌均 | 建立農業環境專家系統之知識擷取技術 | 2003 資訊科技在農業之應用研討會論文集 p139-144 |
| 徐承原、郭鴻裕、劉滄棽、王能超 | 農業環境管理專家系統之建立與應用 | 2003 資訊科技在農業之應用研討會論文集 p145-150 |
| 蔡致榮、徐武煥、向爲民、梁連勝、陸龍虎、張庚鵬、盛中德、謝廣文、黃益裕 | 整合無線區域網路與即時視訊之溫室數位環控肥灌系統 | 2003 資訊科技在農業之應用研討會論文集 p210-215 |
| 郭鴻裕、劉滄棽、朱戩良、江志峰 | 臺灣現行之農田土壤管理組之歸併與利用 | 92 年中華土壤肥料學會大會暨土壤管理組規劃及應用研討會 p1-20 |
| 何琦琛 | 臺灣外來種蟎類及其發生現況 | 入侵種生物管理研討會論文集 p183-193 |
| 吳文哲、陳健忠、蕭旭峰、董耀仁、鍾嘉綾、歐陽瑋、周泳成 | 臺灣檢疫果實蠅之監測 | 入侵種生物管理研討會論文集 p255-266 |
| 梁連勝、鄧永興、蔡致榮、陸龍虎 | 荔枝早熟品種利用設施調節生產之經濟效益研究 | 中正基金會 92 年科技計畫研究計畫成果研討會專刊 p23-34 |
| 蔡致榮、梁連勝、陸龍虎、王怡玎 | 荔枝脫粒分級機之研製 | 中正基金會 92 年科技計畫研究計畫成果研討會專刊 p58-69 |
| 申雍、李裕娟、章國威、羅正宗、姚銘輝、陳仁炫 | 水稻精準農耕之氮營養遙感探測技術 | 水稻精準農業(耕)體系之研究計劃階段性成果研討會論文集 |
| 陳正輝、吳惠卿 | SWOT 分析應用於花卉產銷班經營策略之研究 | 台中區農業改良場特刊第 58 號農業經營管理研討會 p93-111 |
| 張采蘋 | 改善產銷班農產品共選共計流程之研究 | 台中區農業改良場特刊第 58 號農業經營管理研討會 p113-129 |
| 王鐘和、林毓雯、丘麗蓉、黃維廷 | 有機質肥料合理施用技術 | 台東地區作物合理施肥研討會 p. 17-29 |
| 林毓雯、王鐘和 | 有機資材之特性及施用技術 | 台東地區作物合理施肥研討會 p. 65-77 |
| 黃維廷、王鐘和、江志峰、吳婉麗、張愛華 | 果園合理化施肥 | 台東地區作物合理施肥研討會專刊 p.79-100 |
| 王鐘和、林毓雯、黃維廷、江志峰 | 作物合理施肥策略 | 花蓮地區作物合理施肥研討會專刊 p.23-35 |
| 王鐘和、丘麗蓉、林毓雯 | 蔬菜園作物合理施肥技術 | 苗栗地區作物合理施肥研討會 p11-24 |
| 江志峰、簡宣裕、王鐘和、黃維廷 | 有機液肥在有機農耕法之應用 | 苗栗地區作物合理施肥研討會 p39-49 |

表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 羅正宗、陳一心 | 機能性營養保健用水稻品種之研究 | 保健植物之生產與利用研討會 |
| 張義璋、謝麗娟 | 精準農業試驗田區 2000-2002 年水稻主要病害之消長 | 重要防檢疫植物病原細菌綜合管理研討會 p 41-51 |
| 夏奇妮、蕭翌柱、陳威臣、楊淑如 | 利用組織培養大量繁殖珍稀中草藥及二次代謝產物 | 全國農業生物科技研發成果發表暨交易商談會 p.4 |
| 楊純明、陳榮坤、張芳銘 | 利用近地面高解析光譜比較窄波段及寬波段構成之植被指術估測水稻生長之差異 | 第 21 屆測量學術及應用研討會論文 p.99-112 |
| 王三太、王毓華、林子凱、王振昌、蕭吉雄 | 颱風後縮短葉菜類蔬菜供應市場時間之品種研究 | 農業氣象災害調查與防護技術研討會刊 p 145-152 |
| 姚銘輝、漆匡時 | 水稻田水資源及水分利用效率之探討 | 農業氣象災害調查與防護技術研討會 p 167-180 |
| 施昭彰 | 有機果樹產業發展 | 臺灣地區有機農業產業發展研討會 p 118-p 126 |
| 鄭允、高靜華、江明耀、黃毓斌 | 東方果實蠅防治現代化-區域防治之策略與執行 | 植物保護管理永續發展研討會 p49-66 |
| 蘇文瀛、陳秋男、鄭允、黃毓斌 | 臺灣東方果實蠅族群之地理分布及統計預測 | 植物保護管理永續發展研討會 p67-110 |
| 王鐘和、林毓雯、丘麗蓉、陳琦玲、劉滄棽 | 肥料深施及穗肥對水稻產量之效應及診斷研究 | 水稻精準農業(耕)體系之研究計畫成果研討會論文宣讀 p105-120 |
| 陳琦玲、張瑞明 | 精準農耕水稻施肥決策系統案例分析 | 水稻精準農業(耕)體系之研究計畫成果研討會論文宣讀 p133-144 |
| **論文宣讀** | | |
| Shih, H. T., and Yang J. T. | Preliminary study of geographic distribution on the genus category of Aphrophoridae (Homoptera: Auchenorrhyncha: Cercopoidea) from Taiwan. | Formosan Entomologists 23(4):397 |
| Shih, H.T., Wu W. J, Ho C. C., and Tsai M. Y. | The survey of insect fauna of Kinmen Islands and Matsu Islands, Fujian | Formosan Entomologists 23(4):396 |
| Huang, C. W., Tseng, T. H., Huang, H. J., and Wang, C. S. | Cloning and Expression of Pigment Transportation Gene - GST in Soybean Seed Coat. | International Symposium on Plant Biotechnology (Poster). Pp44. October 1-4, I-Lan, Taiwan |
| Wang, A. Z., Chen, H. R., Tseng, T. H., and Wang, C. S. | Specific Protein Profiles of Rice Tissues. | International Symposium on Plant Biotechnology (Poster). Pp46. October 1-4, I-Lan, Taiwan |
| C.Y, Hong, K.J, Cheng, T.H, Tseng, C.S, Wang, S.M, Yu, and L.F. Liu. | Production of Two Highly Active Bacterial Phytases with Broad pH Optima in Germinated Transegenic Rice Seeds. | International Symposium on Plant Biotechnology (Poster). Pp61. October 1-4, I-Lan, Taiwan |
| Wen. Li, Lee、Su.Fen, Chiang and Fure Chyi, Chen | Flower color and carotenoid changes in Oncidium Gower Ramsey | International symposium on plant Biotechnology p.52 |
| C. Y. Chow, T. H. Tseng,. H. M. Ku, and C. S. Wang | Differential screen and cloning of rice(Oryza sativa) brown planthopper resistance related genes from mutants derived from sodium azide mutagenesis. | International Symposium on Plant Functional Genomics (Poster). B15 (pp72). November 17-19, Taipei, Taiwan. |

表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| Shao-Chun Wu, Su-Er Chen, Tung-Hai Tseng, Chih-chi Lin, Hong-Pang Wu, Yue-Ie Hsing, and Yann-Rong Lin. | Quantitative trait loci affecting plant height and flag leaf height in the inter-subspecific cross of Oryza sative L, TK8, and Oryza sative L, IR1545-339. | International Symposium on Plant Functional Genomics (Poster). B19 (pp80). November 17-19, Taipei, Taiwan. |
| Wang, A. Z., Chen, H. R., Tseng, T. H., and Wang, C. S. | Specific Protein Profiles of Rice Tissues. | International Symposium on Plant Functional Genomics (Poster). B1 (pp62). November 17-19, Taipei, Taiwan. |
| Chwan-Yang Hong, Kuo-Joan Cheng, Tung-Hai Tseng, Chang-Sheng Wang, Li-Fei, and Su-May Yu. | Production of two highly active bacterial phytases with broad pH optima in germinated transegenic rice seeds | International Symposium on Plant Functional Genomics (Poster). C3 (pp89). November 17-19, Taipei, Taiwan. |
| Ann, P. J., Tsai, J. N., Wong, I. T., and Huang, S. H. | Integrated control of brown root rot caused by *Phellinus noxius* in Taiwan | p 128 in the 8th International Congress of Plant Pathology. VII. Christchurch, New Zealand, Feb. 2-7,2003. (abstract) |
| Jyan, M. H., Ann, P. J. and Liou, R. F. | Characterization of Taiwanese isolates of Phytophthora infestans | p 343 in the 8th International Congress of Plant Pathology. VII. Christchurch, New Zealand, Feb. 2-7,2003. (abstract) |
| Ann, Pao-Jen, Tsai. Jih-Nong, and Wang, In-Ting | *Phytophthora cinnamomi* on Zamia furfuracea in Taiwan | Plant Pathol. Bull. 12:273 |
| Shih, H. T. , C. C. Ho, C. H. Dietrich, W. J. Wu, J. T. Yang, C. J. Yang., and Lee, Y. S. | Preliminary study on the auchenorrhynchan insects (Insecta: Homoptera) of agricultural crops in Kinmen Islands | Plant Prot. Bull. 45 (4): 375 |
| Shih, H. T. , and Yang J. T. | Two aphrophorids (Homoptera: Cercopoidea: Aphrophoridae) feed on the bamboos from Taiwan and China | Plant Prot. Bull. 45 (4): 375-376 |
| Chenfang Lin, Tsang-Sen Liu, Chiling Chen, Tai-Lee Hu, Chia M Chang and Yenjan Haung. | Experiments on a Dynamic Model for the Transformation of Crop Residue in Soil | 土壤肥料通訊.85:208-209 |
| 王毓華、蕭吉雄、林子凱、王三太 | 全雌性苦瓜在一代雜交種生產上之研究 | 種苗科技成果發表會(摘要) |
| 王三太、王毓華、林子凱、蕭吉雄、王振昌、吳輝虎 | 小白菜採種研究 | 種苗科技成果發表會(摘要) |
| 王毓華、蕭吉雄、林子凱、王三太 | 全雌性苦瓜在一代雜交種生產上之研究 | 種苗科技成果發表會(摘要) |
| 王三太、王毓華、林子凱、蕭吉雄、王振昌、吳輝虎 | 小白菜採種研究 | 種苗科技成果發表會(摘要) |
| 鄧永興 | Lychee Industry in Taiwan | 第二屆世界荔枝龍眼研討會 p5 |
| 盛中德、謝廣文、黃裕益、蔡致榮 | 數位整合模組化溫室環控系統之研究 | 92 年農機與生機論文發表會論文宣讀 p127-128 |
| 蔡致榮、向為民、梁連勝、陸龍虎、徐武煥 | 溫室數位整合環控滴灌系統之初步評估 | 92 年農機與生機論文發表會論文宣讀 p131-132 |

**表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告（續）**

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 呂秀英、魏夢麗、呂椿棠、陳烈夫 | 水稻粒形量化分析－形狀參數之決定 | 92 年統計學術研討會論文集 p84 |
| 余淑美、刑禹依、陳治官、范明仁、李長沛、賴明信、曾清山、黃惠娟、顏信沐、楊東龍、李隆勝、李素綿 | T-DNA 插入基因突變種水稻之繁殖、調查與種子庫建立 | 92 年中華農藝學會論文宣讀 p. 32 |
| 李長沛、賴明信、曾清山、黃惠娟、陳治官、鄭清煥 | 野生稻種 O. australiensis 於育種上之利用 | 92 年中華農藝學會論文宣讀 p. 41 |
| 黃惠娟、李長沛、陳治官、曾清山、賴明信、謝兆樞、林順福 | 篩選與水稻抗稻熱病基因連鎖之分子標誌 | 92 年中華農藝學會論文宣讀 p. 42 |
| 曾清山、賴明信、李長沛、黃惠娟、陳治官、吳永培 | 台農 71 號水稻區域試驗稻米品質表現初探 | 92 年中華農藝學會論文宣讀 p. 43 |
| 王怡玎、鄧永興 | 不同品種荔枝果實冷藏條件之差異 | 中國園藝 49(4):432 |
| 宋家瑋、歐錫坤 | 鮮食葡萄育種 | 中國園藝 49(4):432 |
| 歐錫坤、呂秀英、宋家瑋 | 臺農甜蜜桃雜交後代果實性狀的遺傳分析 | 中國園藝 49(4):432 |
| 楊淑惠、謝鴻業 | 水果亞硝酸根清除力之研究 | 中國園藝 49(4):433 |
| 王三太、林子凱、王毓華、蕭吉雄、曹幸之、王振昌、王怡玎、黃晉興、許秀惠、鄭櫻慧、張庚鵬、張愛華、呂秀英、吳輝虎 | 小白菜一代雜交種"台農 2 號之育成 | 中國園藝 49(4):455-456 |
| 曹幸之、王三太、謝哲進、歐錫坤、林子凱、王毓華、王怡玎、鄧汀欽、張有明、 羅淑卿 | 馬鈴薯新品系‘385138-2’之區域試驗評估 | 中國園藝 49(4):456 |
| 王三太、王毓華、林子凱、蕭吉雄、黃晉興、余志儒、張庚鵬、劉慧瑛、黃肇家、王怡玎、呂椿棠、呂秀英 | 莧菜臺農 2 號 '金豐'之育成 | 中國園藝 49(4):456-457 |
| 張有明、許華欣、劉邦基、張庚鵬、黃麗春 | 金花石蒜生育期與花期之研究 | 中國園藝 49(4):460 |
| 許華欣、施昭彰、曹文隆、陳小萍、林美君、張有明、劉邦基 | 草莓遺傳多樣性分子標分析 | 中國園藝 49(4):475 |
| 蔡奇助、黃勝忠、黃柄龍 | 蝴蝶蘭屬植物分子親緣關係之研究 | 中國園藝 49(4):476 |
| 莊玉雪、曹幸之、楊堯文、林照能、陳甘澍、劉政道 | 利用 RAPD（radom amplified polymorphic DNA）探討台灣不結球白菜品種之遺傳變異性 | 中國園藝 49(4):478 |
| 夏奇鋹、陳威臣、楊淑如、王強生 | 利用基因槍轉移色素基因於蝴蝶蘭之研究 | 中國園藝 49(4):479 |
| 張有明、許華欣、鄭櫻慧、劉邦基、杜宜殷、黃鵬林 | 轉殖 ACS 基因苦瓜之篩選與利用 | 中國園藝 49(4):480 |
| 劉邦基、鄭櫻慧、張有明、許華欣 | 抗輪點病毒轉基因木瓜田間安全評估初報 | 中國園藝 49(4):480 |
| 劉邦基、張有明、許華欣 | 西瓜的基因轉殖 | 中國園藝 49(4):480-481 |
| 李碩朋、陳甘澍、劉政道、李文立、王才義 | 本土原生石斛蘭之生物多樣性 | 中國園藝 49(4):494 |

表 9-11　發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 陳裕星、白桂芳、蔡奇助、黃勝忠 | 菊花轉殖抗蟲基因之研究 | 中國園藝 49(4):491 |
| 陳裕星、易美秀、蔡奇助、黃勝忠 | 利用核糖體基因內轉錄間隔區限制片段長度多型性探討文心蘭亞族之親緣關係 | 中國園藝 49(4):491 |
| 曹幸之，王三太，謝哲進，歐錫坤，林子凱，王毓華，王怡玎，鄧汀欽，張有明，羅淑卿 | 馬鈴薯新品系'385138-2'之區域試驗評估 | 中國園藝 49(4):456 |
| 歐錫坤、宋家璋 | 臺灣鮮食葡萄之育種 | 葡萄栽培技術研討會 p3 |
| 劉慧瑛、蔡淑珍、朱戩良、黃菊美 | 臺灣產根莖蔬菜成分及加工適性之研究 | 中國農業化學會論文摘要 41:101 |
| 劉慧瑛、蔡淑珍、朱戩良 | 甘藷塊根與葉菜食用品質之研究 | 中國農業化學會論文摘要 41:102 |
| 蔡淑珍、劉慧瑛、曹文隆 | 省產不同花生品系成分及加工適性之研究 | 中國農業化學會論文摘要 41:113 |
| 劉慧瑛 | 螺旋藻 *Spirulina platensis* 利用不同氮源生長之研究 | 中國農業化學會論文摘要 41:139 |
| 簡君如、林麗玉、簡禎志、邱采卉、陳甘澍、周雪美 | 利用子葉感染法進行蕹菜（*Ipomoea aquqtica*）抗白銹病品種篩選 | 中華民國溪流環境協會 92 年聯合年會論文會摘要 p63 |
| Wang, A. Z., Chen, H. R., Tseng, T. H., and Wang, C. S. | Specific Protein Profiles of Rice Tissues. | 2003 植物生長與發育研討會壁報展示 C10 p50 |
| 周思儀、王子明、曾東海、卓緯玄、黃惠娟、陳宗禮、王強生 | 利用蛋白質體技術探討水稻臺農 67 號及其香米突變體 SA0420 之差異性蛋白質 | 2003 植物生長與發育研討會壁報展示 C11 p51 |
| 劉凱翔、王子明、曾東海、王強生 | 水稻臺農 67 號及其突變體葉片老化之蛋白體學研究 | 2003 植物生長與發育研討會壁報展示 C12 p52 |
| 王強生、曾東海、王子明、周琪英、鄭統隆、陳治官、張義璋、鄭清煥、陳宗禮、顏信沐、卓緯玄、周思儀、王慶裕、古新梅、朱德民、宋濟民、陳良築、呂維茗、盧訓、陳隆鐘、張永和、賀端華 | 水稻台農 67 號突變庫之育成及其在後基因體時代之應用 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p18 |
| Wang, A. Z., Chen, H. R., Chou, S. Y., Wu, E. H., Tseng, T. H., and Wang, C. S | The Application of Proteomics in Rice Mutant Study | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p19 |
| 呂椿棠、賴明信、陳治官、呂秀英 | 臺灣稻作育成品種資料庫之建置 | 中華農藝學會 92 年會論文宣讀 p37 |
| 林毓雯、陳琦玲、王鐘和、劉滄棽 | 水稻田氮素動態與模擬 | 水稻精準農業(耕)體系之研究計畫成果研討會 |
| 曾東海、鄭清煥、陳治官、顏信沐、鄭統隆、卓緯玄、王強生 | 水稻臺農 67 號同源突變品系對褐飛蝨之抗性探討 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p30 |
| 顏信沐、曾東海、曾文彬、王強生 | 水稻台農 67 號脆性突變體之遺傳分析 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p31 |
| 余淑美、邢禹依、陳治官、范明仁、李長沛、賴明信、曾清山、黃惠娟、顏信沐、楊東龍、李隆勝、李素綿 | T-DNA 基因突變種水稻之繁殖、調查與種子庫建立 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p32 |
| 呂椿棠、賴明信、陳治官、呂秀英 | 台灣稻作育成品種資料庫之建置 | 中華農藝學會 92 年會論文宣讀 p37 |

表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 朱雅玲、李長沛、林順福 | 利用 SSR 分子標誌分析秈粳稻雜交所產生 $F_2$ 族群之遺傳重組 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p39 |
| 李長沛、賴明信、曾清山、黃惠娟、陳治官、鄭清煥 | 野生稻種 O.*australiensis* 於育種上之利用 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p41 |
| 黃惠娟、李長沛、陳治官、賴明信、曾清山、謝兆樞、林順福 | 篩選與水稻抗稻熱病基因連鎖之分子標誌 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p42 |
| 曾清山、賴明信、李長沛、黃惠娟、陳治官、吳永培 | 台農 71 號水稻區域試驗稻米品質表現初探 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p43 |
| 呂秀英、魏夢麗、呂椿棠、陳烈夫 | Comparison of different models for non-destructive leaf area estimation in taro | 中華農藝學會 92 年會論文宣讀 p55 |
| Yih-Juh Shiau, Satish Manohar Nalawade, Shu-Fung Lo, Chi-Ni Hsia, Chung-Chuan Chen and Hsin-Sheng Tsay | Mass propagation of Dendrobium candidum Wall. Ex. Lindl. by artificial cross pollination and in vitro culture of seeds | 中華農藝學會 92 年會論文宣讀 p62 |
| 黃靖雯、唐天仁、曾東海、古新梅、顏信沐、王強生 | 大豆種皮色素生合成基因 ANS 選殖與其表現分析 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p65 |
| 周琪英、曾東海、顏信沐、曾文彬、古新梅、王強生 | 利用差異性表現法自水稻突變體篩選抗褐飛蝨相關基因 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p66 |
| 鄭統隆、宋濟民、陳宗禮、卓緯玄、曾東海、王強生 | 米粒澱粉突變體穎果內澱粉合成相關酵素之改變 | 中華農藝學會 92 年年會論文宣讀 p84 |
| 陳一心、羅正宗 | 糙米外觀品質測定技術之探討 | 中華農藝學會 92 年度年會論文宣讀 p |
| 羅正宗、陳一心 | 水稻 High minori 及 Milky queen 品種之農藝性狀觀察 | 中華農藝學會 92 年度年會論文宣讀 |
| 溫宏治 | 檬果綠葉蟬之發生與氣候預測 | 植保會刊 45:377 |
| 黃守宏、鄭清煥 | 秧苗箱藥劑處理對水稻害蟲之防治效果及其對捕食性天敵之影響評估 | 植保會刊 45:380 |
| 黃素馨、梁文進、林正忠 | 引起印度棗 Fusarium 果腐病病原菌 *Fusarium decemcellulare* 之生物及生態學特性 | 植保會刊 45:392 |
| 蔡怡芳、梁文進、林正忠 | 紅龍果莖腐病之研究 | 植保會刊 45:393 |
| 林正忠、蔡叔芬 | 印度棗根部病害初步調查 | 植保會刊 45:393-394 |
| 張淑貞 | 核糖體 DNA 在三種斑潛蠅(Diptera:Agromyzidae）之鑑定及親緣關係探討 | 植保會刊 45:374 |
| 陳健忠、董耀仁 | Phloxine B 對瓜實蠅之毒效評估 | 植保會刊 4:379 |
| 姚美吉、李啓陽、萬一怒 | 低溫儲藏對積穀害蟲發生之影響 | 植保會刊 45: 380 |
| 姚美吉、王怡玎、鄧汀欽 | 蒜球儲藏期之害蟲發生種類及防治 | 植保會刊 45: 381 |
| 蔡志濃、安寶貞、王姻婷、楊宏仁 | 荔枝果實炭疽病 | 植病會刊 12:273 |
| 張義璋、謝麗娟、謝廷芳 | 水稻不同生育期對淡黃化型白葉枯病菌株之反應 | 植病會刊 12:284-285 |
| 張義璋、謝麗娟、謝廷芳 | 水稻品種對淡黃化型白葉枯病菌株之抗感病性測定 | 植病會刊 12:285 |

表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 王鐘和、丘麗蓉、羅朝村、謝健元 | 施用木黴菌對不同肥培管理法甜玉米生長及養分吸收之效應 | 植病會刊 12:279 |
| 許秀惠、申屠萱、曾國欽、林俊義 | 利用聚合酶連鎖反應鑑定海芋細菌性軟腐病菌 | 植病會刊 12:283 |
| 黃晉興、郭建志、安寶貞、曾國欽 | 茭白基腐病之生態 | 植病會刊 12:286 |
| 鄭櫻慧、張幼莉、謝宜玲、張清安 | 幾種感染洋桔梗之 Geminivirus 之序列分析 | 植病會刊 12:291 |
| 廖吉彥、鄧汀欽、張清安、鄭櫻慧 | 通天草上分離之菜豆普通嵌紋病毒之鑑定 | 植病會刊 12:292-293 |
| 吳昭儀、陳柔安、張淑貞、辛竹英 | 應用聚合酶連鎖反應—限制酶多型性片斷分析鑑別梨樹木蝨 | 臺灣昆蟲 23(4):381 |
| 林鳳琪、王清玲、李啓陽、劉邦基、林俊義 | 抗輪點病毒(PRSV)基因轉殖木瓜對害蟲及昆蟲相之影響及其生態安全評估 | 臺灣昆蟲 23(4):382 |
| 陳淑佩、翁振宇、張淑貞、王清玲 | 台灣梨樹害蟲及天敵種類變化之長期觀察 | 臺灣昆蟲 23(4):382 |
| 郭仕強、何琦琛、郭明欽、Richard G. Robbins | 寄生仔雞的恙蟲 *Neoschongastia gallinarum* | 臺灣昆蟲 23 (4):392 |
| 楊淑如、李長沛、吳詩都 | 水稻不同遺傳背景之矮性基因近同源系在不同播種深度之秧苗特性 | 農林學報 52:499 |
| 黃基倬、王德男 | 蓮霧低溫寒害之防護 | 農業氣象災害調查與防護技術專刊 p135-144 |
| 申雍、章國威、李裕娟、楊純明、羅正宗 | 水稻產量遙測推估模式之初探 | 2002 年海峽兩岸遙測及農業生物技術研討會論文輯.p.13-14 |
| 楊純明 | 利用葉綠素螢光測值及植被光譜特徵估測莧菜葉綠素與氮素之探討 | 2002 年海峽兩岸遙測及農業生物技術研討會論文輯.p.38-39 |
| 徐承原、郭鴻裕、劉滄棽、王能超 | 農業環境管理專家系統之建立與應用 | 2003 資訊科技在農業之應用研討會論文集 p145-150 |
| 呂秀英、魏夢麗、呂椿棠、陳烈夫 | 水稻粒形量化分析－形狀參數之決定 | 92 年統計學術研討會論文集 p84 |
| 魏夢麗、呂秀英、呂椿棠、陳烈夫 | 芋葉面積非破壞性估算之不同模式比較 | 92 年統計學術研討會論文集 p85 |
| **專書** | | |
| Wei-Tin Huang,Zueng-Sang Chen, Chong-Ho Wang,Wei-Ming Hsiang, and Chih-Feng Chiang. | Soil Management for Citrus Production. | Citrus Production:A manual for Asian farmers p.14-17 |
| Wei-Tin Huang,Zueng-Sang Chen, Chong-Ho Wang,Wei-Ming Hsiang, and Chih-Feng Chiang. | Fertilization Management for Citrus Production. | Citrus Production:A manual for Asian farmers p.18-20 |
| Edited by Sheng-Chung huang, Fong-Wu How, and Chien-Yih Lin | Agricultural Technology Transfer and Its Consequences | Special Publication of ARI No. 107December 2003. p.313 |
| 林鳳琪 | 植物保護圖鑑系列-海芋保護-海芋台灣花薊馬 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p.14-16 |
| 林鳳琪 | 植物保護圖鑑系列-洋桔梗保護-非洲菊班潛蠅 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p.22-25 |
| 鄭櫻慧、張清安 | 植物保護圖鑑系列-洋桔梗保護-洋桔梗雙生病毒 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p |

表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 林鳳琪 | 植物保護圖鑑系列-洋桔梗保護-銀葉粉蝨 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行.26-30 |
| 陳健忠、吳文哲、蕭旭峰、董耀仁 | 檢疫害蟲偵測標準作業手冊 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p61 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－檬果保護－檬果炭疽病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p76-81 |
| 楊宏仁 | 植物保護圖鑑系列－檬果保護－檬果蒂腐病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p82-86 |
| 楊宏仁 | 植物保護圖鑑系列－檬果保護－煤煙病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p87-89 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－檬果保護－檬果果實疫病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p90-91 |
| 楊宏仁 | 植物保護圖鑑系列－檬果保護－檬果白粉病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p92-94 |
| 楊宏仁 | 植物保護圖鑑系列－檬果保護－檬果藻斑病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p95-97 |
| 楊宏仁 | 植物保護圖鑑系列－檬果保護－地衣 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p98-99 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－檬果保護－檬果黑斑病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p100-103 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－葡萄保護－葡萄楊根病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p130-134 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－柑橘保護－柑橘芽、葉疫病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p192-193 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－柑橘保護－柑橘果實褐腐病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p194-196 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－檬果保護－檬果保護 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p195 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－柑橘保護－柑橘裾腐病與流膠病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p210-213 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－柑橘保護－非疫病引起之柑橘流膠病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p218-221 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－柑橘保護－柑橘幼苗猝倒病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p224-231 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－柑橘保護－柑橘根腐病 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p232-236 |
| 安寶貞 | 植物保護圖鑑系列－柑橘保護－柑橘其他根部與材腐敗病害 | 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局印行 p237-242 |
| 申雍、吳正宗、陳仁炫、江志峰、劉禎祺、王鐘和 | 應用遙測影像輔助判釋土壤限制因子分佈地區之技術 | 水稻精準農業體系 p.81-88 |
| 王鐘和、林毓雯、丘麗蓉、陳琦玲、劉滄棽 | 肥料深施及穗肥對水稻產量之效應及診斷研究 | 水稻精準農業體系 p.105-120 |

表 9-11　發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 王鐘和、江志峰、申雍 | 土壤肥力診斷在水稻精準施肥管理之應用 | 水稻精準農業體系 p.121-132 |
| 劉新裕，黃　鵬，葉俊巖，鄧汀欽，楊大吉，顏志恒，張同吳，范美玲 | 山藥篇 | 水稻精準農業體系 p.145-160 |
| 王鐘和 | 合理的稻草處理與利用 | 稻草利用專輯 pp.12-16 |
| 王鐘和 | 爲什麼要掩埋稻草 | 稻草利用專輯 pp.20-23 |
| 賴明信、李長沛、曾清山、黃惠娟、陳治官 | 水稻良質米育種 | 90 年稻作改良年報 37-51 |
| 黃基倬、王德男 | 蓮霧低溫寒害之防護 | 農業氣象災害調查與防護技術專刊 p135-144 |
| 沈百奎、蕭吉雄 | 養生飲食集-西瓜 | 豐年社 92:47-51 |
| 王德男、黃基倬、劉政道 | 養生飲食集-木瓜 | 豐年社 92:54-57 |
| **農業雜誌** | | |
| 陳治官 | 從加入WTO看臺灣稻米產業永續經營之方向 | 永續農業 18:1-6 |
| 王三太、王毓華、林子凱 | 從加入WTO看臺灣蔬菜產業永續經營之方向 | 永續農業 18:15-20 |
| 侯鳳舞 | 從加入 WTO 看臺灣花卉永續經營之方向 | 永續農業 18:21-26 |
| 潘德芳、江秀娥 | 加入WTO後對我國國產米與主要水果之影響 | 永續農業 18:37-41 |
| 江秀娥、鍾志明 | 佛羅里達洲酪梨之分級標準（翻譯） | 幸福果通訊 10：1-7 |
| 溫宏治 | 微氣候與昆蟲之關係 | 科學月刊 34(10)：3-4 |
| 蕭翌柱、蔡新聲 | 台灣金線連風華再現 | 科學發展 364：16-21 |
| 張素貞、黃惠娟、曾清山 | 獻穀田水稻品種台中 65 號與 e 世代良質米品種 | 苗栗區農業專訊 22：6-12 |
| 謝鴻業 | 番石榴外銷中國大陸所面臨的困境 | 高雄區農情月刊 73:1 |
| 黃基倬、王德男 | 蓮霧園寒流前預防 | 高雄區農情月刊 75:1 |
| 唐佳惠、黃阿賢、楊儒民、徐信次、林芳存 | 中秋柚香話文旦 | 鄉間小路 29(9):9-11 |
| 溫宏治 | 蔬菜甲蟲類介紹與防治 | 園藝之友 96:17-21 |
| 王子慶、劉碧鵑 | 保健食品一柚子 | 園藝之友 96:35-37 |
| 鄭慶生 | 森林與水土保持 | 園藝之友 97:19-20 |
| 鄭慶生 | 坡地農場之水土保持方法 | 園藝之友 98:60-61 |
| 溫宏治 | 談觀葉植物害蟲一般管理 | 園藝之友 98:62-64 |
| 鄭慶生 | 水土保持方法-山邊溝簡介 | 園藝之友 99:60-61 |

表 9-11 發表於其他刊物之學術研究報告（續）

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 沈百奎 | 山芹菜之栽培及烹調 | 園藝之友 100:11-12 |
| 鄭慶生 | 水土保持方法-覆蓋作物簡介 | 園藝之友 100:39-40 |
| 黃肇家、郭坤峰、李仍亮 | 臺灣文心蘭切花外銷之保鮮技術及應用 | 農政與農情 130:92-98 |
| 楊純明、林俊義 | 水稻精準農業體系之研究 | 農政與農情 136:42-49 |
| 王鐘和、林毓雯、丘麗蓉、黃維廷、江志峰 | 葉菜園之土壤氮肥力診斷推薦施肥技術 | 農政與農情 137:84-86 |
| 施昭彰 | 直搗競爭優勢的核心--站在台灣農地上看全球化後之台灣農業發展 | 農訓雜誌 157:16-22 |
| 施昭彰 | 美梨未來，現在看得見--創世紀的低緯度低海拔地區高接梨產穗技術 | 農訓雜誌 162: 42-45 |
| 許秀惠 | 由番茄青枯病談番茄細菌性病害之特性及綜合管理 | 農業世界 239:32-37 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（一）有機農業是什麼? | 農業世界 233:38-40 |
| 邱輝龍、許圳塗 | 香蕉布、香蕉衣、香蕉紙～談香蕉纖維的利用 | 農業世界 233:66-72 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（二）準有機農產品需要嗎? | 農業世界 234:29-31 |
| 胡敏夫 | 本土性保健植物之介紹（二）葛鬱金 | 農業世界 234:72-73 |
| 胡敏夫 | 忌避植物－咖啡 | 農業世界 235:50-52 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（三）有機農場好地好水好產品 | 農業世界 235:62-64 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（四）有機質肥料良莠之辨 | 農業世界 236:58-60 |
| 施昭彰 | 由全球枇杷產業現況與發展評析台灣枇杷產業之定位及優勢 | 農業世界 237: 22-38. |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（五）有機質肥料生熟之論 | 農業世界 237:39-41 |
| 溫宏治 | 龍眼害蟲之種類與防治 | 農業世界 237:47-49 |
| 王鐘和 | 土壤水分與根系生長 | 農業世界 238:14-15 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（六）有機液肥的功效 | 農業世界 238:38-39 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（七）輪作的意義與要領 | 農業世界 239:28-31 |
| 胡敏夫 | 兩案中藥現代化與藥用植部栽培之構思 | 農業世界 240:108-111 |
| 謝廷芳、安寶貞、黃晉興、柯文雄 | 由葵花油防治作物白粉病探討抗蒸散劑的妙用 | 農業世界 240:15-20 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（八）影響輪作成敗的因素 | 農業世界 240:40-45 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（九）-綠肥在有機栽培的應用 | 農業世界 241:35-39 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（十）善用土壤管理措施享受假性輪作的好處 | 農業世界 242:46-48 |
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（十一）-有機栽培土壤之養分管理 | 農業世界 243:51-53 |

**表 9-11　發表於其他刊物之學術研究報告（續）**

| 作者 | 題目 | 出版刊物卷期及頁次 |
|---|---|---|
| 王鐘和 | 有機農業面面觀（十二）有機栽培農場的土壤管理策略 | 農業世界 244:25-27 |
| 林榮貴 | 鳳梨生產的展望與栽培管理 | 農業世界 244:53-57 |
| 邱輝龍、許圳塗 | 台灣香蕉作物遺傳資源之演替 | 農業世界 244:58-69 |
| 鄧永興 | 泰國荔枝產業及發展近況 | 農業世界 244:86-89 |
| 林榮貴 | 甜柿產業的發展與回顧 | 農業世界 244:90-92 |
| 黃基倬、王德男 | 冬春果蓮霧低溫寒害之防護 | 農業世界 244:93-99 |
| 陳正輝 | 埔里豐清有機農場香草產品之經營問題與對策臺灣向日葵病毒病害之研究 | 農業經營管理會訊 37：49-51 |
| 鄭慶生 | 坡地果園常用覆蓋作物簡介(三) | 臺灣之種苗 71:28-31 |
| 黃肇家、黃慧穗、蔡金玉 | 觀賞鳳梨盆花海運溫度及對品質之影響 | 臺灣花卉園藝 194:528. |
| 張耿衡、張訓堯、侯鳳舞 | 由全球進出口資料看台灣蝴蝶蘭產業與市場 | 臺灣花卉園藝 195:14-20 |
| 陳淑佩、翁振宇、蔡志濃 | 農作物病蟲害診斷-蘇鐵主要的蟲害 | 豐年 53（1）:81-83 |
| 王鐘和、林毓雯、丘麗蓉 | 花卉栽培合理化施肥 | 豐年 53（4）:42-43 |
| 蔡志濃、陳淑佩、翁振宇 | 農作物病蟲害診斷-梨樹的病害 | 豐年 53（7）:36-38 |
| 安寶貞、蔡志濃 | 褐根病危害很多作物-罹病初期及時防治會有效 | 豐年 53(8):44-47 |
| 王鐘和、黃維廷、江志峰 | 果樹合理化施肥 | 豐年 53（12）:50-51 |
| 蔡志濃、陳淑佩、翁振宇 | 農作物病蟲害診斷-柑橘果葉爲什麼佈滿黑褐點 | 豐年 53（13）:38-40 |
| 許秀惠 | 建立台灣火鶴花品牌放眼世界-首重細菌性葉枯病的防治 | 豐年 53（18）:44-49 |
| 林榮貴 | 日本柿「平核無」品種 | 豐年 53（24）:20-22 |
| 李碩朋、李文立、陳甘澍、劉政道 | 臺灣原生石斛之美（1）白花石斛之多樣性 | 蘭花世界 306：19-22 |
| 楊世華 | 臺灣印度棗產銷之研究 | 農產運銷半年刊 128:62-70 |
| 蕭吉雄、王毓華、林子凱 | 瓜類花性表現及全雌品系在採種上之應用 | 種苗科技專訊 42:2-8. |

**表 9-12　九十二年本所出版特刊**

| 特刊編號 | 刊名 | 作者 | ISBN |
|---|---|---|---|
| 104 | 害蟲天敵名錄 | 林珪瑞 | 精 957-01-4782-2<br>平 957-01-4783-0 |
| 105 | 水稻精準農業體系 | 楊純明, 林俊義 | 957-01-4787-3 |
| 106 | 臺灣作物病蟲害綜合管理研討會專刊 | 程永雄, 楊宏仁, 倪蕙芳,黃守宏 | 957-01-6172-8 |
| 107 | Agricultural Technology Transfer And Its Consequences : Proceedings of AARDO International Workshop | Sheng-Chung Huand, Fong-Wu How, Chien-Yih Lin | 957-01-6061-6 |

# 農場經營與管理

## 本所農場

**農場規畫與管理**　本所試驗農場面積合計有126.33公頃，經歷年來之規畫整理，除外圍及零星田區外，主要試區均配備必要之田間各項農耕設施並予與維修更新，改善田間之各種試驗環境，增加農業試驗成果。本年度各系試驗用地使用面積爲：農藝組14.33公頃、園藝組21.22公頃、農化組2.68公頃、應動組1.94公頃、植病組1.79公頃、農工組0.3公頃、作物種原組4.62公頃共計46.88公頃，其他土地由農場管理組經營管理，配合輪作制度，維持地力，其中並包括精準農業水稻試驗田10.83公頃及轉基因作物隔離試驗田1公頃，並另規畫南、北生物園區及收回光復國中臨時校地規畫爲藥用作物試區。

**人力管理與經營**　農場現有技工68人，除例行責任編組外，並實施機動作業配置，在例行編組中直接支援各單位者合計有30人，其中農藝組10人、園藝組9人、植病組5人、應動組2人、農化組1人、農工組1人、資訊業務1人、種原組1人。辦理農場整體經營管理與公共業務者38人，其中農機作業維修班5人、田間設施及農具維護2人、巡視農場邊界1人、庶務1人、短工調派監工1人、試驗田農耕作業操作、農場整理與各種栽培作業管理28人，此外爲保握農時，增加效率，應試驗實際需要以勞力外包方式全年僱用短工12,394工，以補充田間作業人力之不足。

**農機具與農耕作業管理**　農場現計有曳引機10台、耕耘機5台、挖鏟兩用機1台、鏟裝機1台、插秧機7台、水稻聯合收割機5台、大型動力噴霧機7台、稻穀乾燥機5台、玉米種子乾燥脫粒篩選包裝作業系統一式、抽水機3台、拖車1台、搬運車6台及各種作業農具10餘種，均指派專人負責保管維護，隨時配合田間農耕作業需要作適時有效之支援。

**農場主要物料管理**　本年度各單位共使用各種肥料73,325公斤，均由農場管理組統一管理與供應，以維持地力，增加作物生產。另各單位使用農場大型農機用油計柴油15,800公升、煤油3,200公升，亦均由本組彙總管理。

**農產品改良作業與良種繁殖**　本所各田區除直接提供各單位從事試驗使用外，其餘土地均依輪作需要種植綠肥改良土壤及適作原則從事各種作物生產。主要作物生產情形計水稻一期作14.54公頃，產量803,200公斤，二期作13.94公頃，產量74,000公斤；本年度新植香蕉和果樹，以增加農產品改良作業收入，另提供水稻台農71號原原種種子416公斤、提供各縣市設立原種田用及設置台農一號玉米親本種子繁殖圃1公頃，提供玉米台農一號親本種子1783公斤(父本303.5公斤、母本1479.5公斤)，供應種苗場繁殖雜交種子供農民種植。

**精準農業之原則與實務管理**　精準農業是利用技術手段藉空間和時間的變異來進行耕作及田間管理，以改進農作物生產之效率及同時兼顧環境保護之應用科技，其支援相關技術主要爲全球定位系統、地理資訊系統、遙感探測技術、農耕資料庫、土壤資料庫、可變率技術、自動化農機操作系統、決策支援系統、動態田間資料收集裝置、管理資訊系統、農業專家系統、產量圖等。爲因應世界潮流及配合國內整體試驗研究需要，「水稻精準農業體系研究」先驅計畫特於農委會農業試驗所設置共同試驗農場，面積10.83公頃，共分164小區，每小區25x25平方公尺，以農場運作爲主體，辦理農場硬體規劃施設及農機整備，並引進相關概念與技術，研擬建立作業流程與管理體系，進行大面積水稻栽培。經2000-2002年之三年六期作田間產量資料結果顯示，目前的農耕管理作業符合精準農業之需求，可供各方來年規劃進一步試驗研究之參考。

## 嘉義分所農場

**田間配置及管理**　嘉義分所試驗用地分別爲水源地旱田及果園17.3公頃，分所內水田1.4公頃，果園18公頃；溪口農場18.9公頃，古坑農場47.085公頃，合計100.685公頃，本年各系使用面積爲農藝系28.9公頃，分別從事水稻、甘藷育種試驗及作業生產；園藝系40公頃，分別是品種保存及鳳梨、荔枝、柑桔、龍眼等果樹育種用；植物保護系0.5公頃，進行各項病蟲害試驗。

**人力管理**　現有技工53名，編組於農藝系19名，園藝系20名，植保系5名，其餘9名由總務課作業調配。此外僱有臨時短工每月61人，分別是農藝系11人，園藝系23人，植保系16人，行政單位11人，以彌補技工人力不足。

**物料及農機管理**　現有機械設備計有曳引機12台、耕耘機5台、中耕機16台、插秧機4台、手推式收割機2台、乾燥機2台、冷凍眞空乾燥機1台、噴藥車3輛、田間搬運車16輛、割草機11台、挖土機3輛、噴霧機19台及其他零星作業小農具，由個系放置使用地點，專人負責保管維護，隨時配合作業需要，有效運用。

**生產管理**　除了從事各項研究材料培育外，其餘土地均依適作及輪作需要從事水稻、甘藷、鳳梨、茂谷柑等作物生產，全年作物收入爲707,242元。

## 鳳山分所農場

**田間配置及管理**　熱帶果樹系：荔枝、龍眼5.7公頃，蓮霧1.5公頃，木瓜1.4公頃，楊桃1.5公頃，番石榴2.4公頃，芒果4.5公頃，番荔枝1公頃，波羅蜜0.5公頃，百香果0.2公頃，鳳梨1.2公頃，棗子0.6公頃，柚子0.5公頃，紅龍0.2公頃，其他新興果樹0.3公頃，網室4棟。蔬菜系：大蒜0.1公頃，蕹菜0.1公頃，白菜0.5公頃，苦瓜、西瓜0.5公頃，芥菜0.1公頃，花菜0.5公頃，甜椒0.1公頃，花卉0.6公頃，養液栽培網室3棟，花房2棟，花卉網室4棟，精密溫室1棟（0.05公頃），其他1公頃。植物保護系：番石榴0.1公頃，楊桃0.1公頃，檬果0.1公頃，試驗蔬菜區0.1公頃，網室4棟，花卉網室一棟工作房1間、倉庫2間。經營利用系：坡地水土保持示範農場設置2公頃，坡地鳳梨園水土保持試驗0.1公頃，坡地荔枝、楊桃水土保持試驗0.1公頃，百喜草條栽試驗0.1公頃，芒果試驗區0.2公頃，其他1公頃，加工實驗室1棟，農機室1棟，水土保持戶外教室1棟，有機資源研究中心1棟。

**人力管理**　現有技工54名(包括司機1名)，編組於熱帶果樹系15名、蔬菜系8名、植物保護系3名、經營利用系6名、人事室1名、會計室1名、其餘20名由總務課作業調配，此外應實際需要全年勞務外包技術工48名，其中熱帶果樹系20名、蔬菜系9名、植物保護系6名、經營利用系10名，其餘2名由總務課依作業調配。另外門禁守衛日、夜間各一名。

**物料及農機具管理**　92年各單位共使用各種肥料16,800公斤，其中硫酸銨920公斤、過磷酸石灰1,560公斤、氯化鉀640公斤、尿素200公斤、台肥複合一號1,960公斤、台肥複合二號0公斤、台肥複合四號280公斤、台肥複合五號1,200公斤、台肥複合39號120公斤、台肥複合43號9,920公斤。現有機械設備計有酸瓜加工一貫作業化機械1套、輪式曳引機2台、耕耘機8台、深耕機1台、施肥機1台、砍除器1台、蔬菜移植機3台、穀類收穫機1台、洋蔥選別分及機2台、洋蔥綜合收穫機1台、果實採收器1組、挖土機1台、播種機2套、直播機1台、迴轉犁1台、各式板犁4台、空壓機、電焊機、電鑽、砂輪、電動鋸、裝拆工具等修理機工具由農機室保管維護，並配合各單位需要密切支援，其他農用搬運車、割草機、動力噴藥機...等由各單位保管使用及維護。

**生產管理**　田區主要作爲各系從事各項試驗研究始用外，其餘土地依輪作需要種植田菁或翻耕等作業。

# 行政部門

**表 10-1　九十二年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表**

| 期　間 | 出國人員 | 事　　由 | 前往國家 |
|---|---|---|---|
| 91.12.31～92.01.04 | 歐錫坤 | 參加國際梅與臘梅學術研討會 | 大陸地區 |
| 92.02.01～02.09 | 安寶貞 | 出席第八屆國際植物病理學大會 | 紐西蘭 |
| 92.02.01～02.09 | 張清安 | 出席第八屆國際植物病理學大會 | 紐西蘭 |
| 92.02.01～02.09 | 羅朝村 | 出席第八屆國際植物病理學大會 | 紐西蘭 |
| 92.02.13～03.07 | 謝廷芳 | 豆類細菌性萎凋病相關研究 | 加拿大 |
| 92.03.10～03.12 | 陳一心 | 參加國際食品飲料展 | 日本 |
| 92.03.10～03.18 | 潘德芳 | 農業生產者與鄉村貧困者之貿易自由化衝擊研討會 | 日本 |
| 92.06.12～06.20 | 楊純明 | 第四屆歐洲精準農業會議 | 德國 |
| 92.08.11～08.15 | 陳琦玲 | 作物生產之植物營養管理國際研討會 | 韓國 |
| 92.09.02～09.06 | 林俊義 | 台日農業合作交流協議書簽署 | 日本 |
| 92.09.02～09.09 | 陳一心 | 由林所長率同代表與日本獨立行政法人農業技術研究機構作物研究所簽署協議備忘錄 | 日本 |
| 92.09.03～09.12 | 王昭月 | 夏威夷地區熱帶亞熱帶花匯集藥用作物種原交流 | 夏威夷 |
| 92.09.03～09.12 | 侯鳳舞 | 夏威夷地區熱帶亞熱帶花匯集藥用作物種原交流 | 夏威夷 |
| 92.09.03～09.12 | 范明仁 | 夏威夷地區熱帶亞熱帶花匯集藥用作物種原交流 | 夏威夷 |
| 92.09.03～09.12 | 賴瑞聲 | 夏威夷地區熱帶亞熱帶花匯集藥用作物種原交流 | 夏威夷 |
| 92.09.13～09.21 | 吳寬澤 | 收集大蒜及香菇等農產品產銷資訊 | 大陸地區 |
| 92.09.15～09.23 | 林俊義 | 學術考察與交流 | 不丹王國 |
| 92.09.23～09.27 | 陳一心 | 參加稻屬遺傳資源國際研討會 | 日本 |
| 92.10.02～10.08 | 石憲宗 | 執行台灣昆蟲與?類資源數位館之建立計畫 | 日本 |
| 92.11.04～10.08 | 楊純明 | 參加第 24 屆亞洲遙測學會議 | 韓國 |
| 92.09.26～10.07 | 黃阿賢 | 赴非洲駐聖多美普林西比技術團進行果樹栽培管理技術之短期指導 | 聖多美普林西比 |
| 92.09.26～10.07 | 黃阿賢 | 熱帶果樹短期栽培指導 | 聖多美 |
| 92.09.26～10.07 | 謝鴻業 | 熱帶果樹短期栽培指導 | 聖多美 |
| 92.10.11～10.25 | 劉新裕 | 香草植物之資訊與品種交流及產品研發 | 加拿大 |
| 92.10.19～10.22 | 林俊義 | 參加第四屆台越農漁業合作會議 | 越南 |
| 92.10.17～10.26 | 鍾志明 | 參加第五屆世界酪梨大會 | 西班牙 |
| 92.10.21～10.28 | 張清安 | 指導種苗病毒檢驗技術 | 越南 |
| 92.10.28～10.31 | 黃肇家 | 參加加強亞太經合會員採收後技術移轉之合作研討會 | 越南 |
| 92.11.03～11.10 | 劉邦基 | 參加 APEC 生物技術作物對種原中心原種之影響研討會 | 墨西哥 |
| 92.11.06～11.14 | 劉新裕 | 執行藥用保健植物山藥之研發與利用計畫 | 大陸地區 |
| 92.11.09～11.16 | 張清安 | 研習日本植物種苗檢查及驗證 | 日本 |
| 92.11.25～11.29 | 程永雄 | 指導泰國皇家計畫基金會柑橘生產技術 | 泰國 |

**表 10-1　九十二年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表(續)**

| 期　間 | 出國人員 | 事　　由 | 前往國家 |
|---|---|---|---|
| 92.12.16～12.23 | 林正忠 | 參加國合會「泰國皇家基金會」擔任常綠果樹栽培與病蟲害防治講習教師 | 泰國 |
| 92.12.16～12.23 | 施昭彰 | 擔任常綠果樹栽培與病蟲害防治講習會講師 | 泰國 |
| 92.07.07～13.07.06 | 鄭智馨 | 赴美國康乃爾大學作物土壤科學研究所修讀博士 | 美國 |

**表 10-2　九十二年派駐海外國家服務人員**

| 期間 | 駐外人員 | 擔任事務 | 駐在國家 |
|---|---|---|---|
| 92.08.01 起 | 林學正 | 駐美國代表處經濟組副組長 | 美國 |

**表 10-3　九十二年度獲得學術褒獎人員**

| 職別 | 姓名 | 褒　獎　事　蹟 |
|---|---|---|
| 研究員 | 張清安 | 第 18 屆優秀農業人員獎 |
| 助理研究員 | 宋家瑋 | 中國園藝學會優良基層農業人員獎 |
| 助理研究員 | 黃晉興 | 中華民國植物病理學會優良基層人員獎 |

**表 10-4　九十二年度增購儀器設備**

(10 萬元以上，單位：元)

| 名稱 | 單位 | 數量 | 單價 |
|---|---|---|---|
| **本所** | | | |
| 露點箱 | 台 | 1 | 115,000 |
| 露點箱 | 台 | 1 | 110,000 |
| 影印機 | 台 | 1 | 123,000 |
| 影印機 | 台 | 1 | 150,000 |
| 蒸發散及通量測定儀 | 台 | 1 | 360,000 |
| 汰換紀錄分析儀 | 台 | 1 | 315,000 |
| 耕耘機 | 台 | 2 | 105,000 |
| 繪圖機 | 套 | 1 | 420,000 |
| 繪圖機 | 套 | 1 | 550,000 |
| 折射率偵測器 | 組 | 1 | 230,000 |
| 純水製造機及附屬配備 | 台 | 1 | 350,000 |
| 純水製造系統 | 台 | 1 | 170,000 |
| 純水製造機及附屬配備 | 台 | 1 | 310,000 |
| 純水製造機 | 台 | 1 | 174,000 |
| 酵素免疫分析儀 | 台 | 1 | 325,000 |
| 電腦及週邊設備 | 台 | 1 | 125,000 |
| 穿透式電子顯微鏡冷卻水系統 | 台 | 1 | 170,000 |

表 10-4　九十二年度增購儀器設備（續）

(10 萬元以上，單位：元)

| 名稱 | 單位 | 數量 | 單價 |
|---|---|---|---|
| 數位式影像照相分析系統 | 組 | 1 | 270,000 |
| DNA 含量測量儀 | 台 | 1 | 195,000 |
| 生長控制箱 | 台 | 1 | 272,240 |
| 膠體照相系統 | 台 | 1 | 195,000 |
| 離心式真空濃縮乾燥機 | 台 | 1 | 275,000 |
| 高效能色層分析介面控制器 | 組 | 1 | 250,000 |
| 特定波長光輻射系統 | 式 | 1 | 420,000 |
| 等電聚焦電泳儀 | 台 | 1 | 280,000 |
| 直立式超低溫冷凍櫃 | 台 | 1 | 190,000 |
| ELISA 自動定量梯注系統 | 台 | 1 | 273,000 |
| X 光片沖洗機 | 台 | 1 | 312,000 |
| 輪型鏟裝機 | 台 | 1 | 690,000 |
| 光焰光度計 | 部 | 1 | 135,000 |
| 高壓梯度混合液相層析儀 | 組 | 1 | 740,000 |
| 資料儲存及備援裝置 | 台 | 1 | 190,000 |
| 資料儲存及備援裝置 | 台 | 1 | 220,000 |
| 水稻聯合收穫機 | 組 | 1 | 1,269,000 |
| 螢光測定儀 | 台 | 1 | 270,000 |
| 微波消化裝置 | 台 | 1 | 580,000 |
| 植物生長箱 | 套 | 1 | 180,000 |
| 增幅反應器 | 台 | 1 | 316,000 |
| 超低溫冷凍櫃 | 組 | 1 | 160,000 |
| 離心式真空濃縮乾燥機 | 組 | 1 | 240,000 |
| 離心與濃縮機組 | 組 | 1 | 325,000 |
| 溫度控制器 | 台 | 1 | 170,000 |
| 土壤水分測定裝置 | 台 | 1 | 270,000 |
| 真空萃取機 | 台 | 2 | 240,000 |
| 種子保存箱 | 台 | 1 | 170,000 |

## 表 10-4 九十二年度增購儀器設備（續）

(10 萬元以上，單位：元)

| 名稱 | 單位 | 數量 | 單價 |
|---|---|---|---|
| 自動取樣分析裝置 | 台 | 1 | 270,000 |
| HPLC 層析儀 | 台 | 1 | 135,000 |
| 30L 原地自動滅菌發酵槽 | 台 | 1 | 990,000 |
| 稻穀乾燥機 | 台 | 1 | 208,700 |
| 模組化溫度環控系統 | 件 | 1 | 230,000 |
| 遠紅外光影像分析及掃描系統 | 組 | 1 | 2,400,000 |
| 稻穀搬運車 | 組 | 1 | 160,000 |
| 果園日長及溫度自動調控裝置 | 台 | 1 | 500,000 |
| 草莓有機栽培環境調控系統 | 台 | 1 | 380,000 |
| 氣體分析測定與附屬設備 | 套 | 1 | 535,000 |
| 無塵清靜過濾設備 | 台 | 1 | 160,000 |
| 組培室空氣浴塵系統 | 台 | 1 | 285,000 |
| 解剖顯微鏡 | 組 | 1 | 170,000 |
| 氣相層析儀 | 台 | 1 | 500,000 |
| 農地用搬運噴藥車 | 台 | 1 | 116,397 |
| 搬運車 | 套 | 1 | 133,163 |
| 農用搬運車 | 台 | 1 | 102,772 |
| 噴藥搬運車 | 台 | 1 | 147,568 |
| 實體螢光顯微鏡 | 套 | 1 | 150,000 |
| 實驗室廢水處理工程 | 台 | 1 | 3,376,788 |
| 溫室數位整合環控滴灌系統與配件 | 套 | 1 | 420,000 |
| 濕度測定及控告器 | 台 | 1 | 964,560 |
| 均勻霧粒產生器 | 台 | 1 | 370,000 |
| 精密雷射掃描儀 | 部 | 1 | 910,000 |
| 近紅外線光纖摸組 | 組 | 1 | 1,148,000 |
| 冷凍乾燥機 | 組 | 1 | 470,000 |
| 多醣體分離管柱 | 台 | 1 | 170,000 |
| 基因槍 | 台 | 1 | 1,050,000 |

表 10-4　九十二年度增購儀器設備（續）

(10 萬元以上，單位：元)

| 名稱 | 單位 | 數量 | 單價 |
|---|---|---|---|
| 葉面積測定儀 | 台 | 1 | 135,000 |
| 色差計 | 套 | 1 | 210,000 |
| 資料庫伺服主機 | 台 | 1 | 1,700,000 |
| 冷藏庫 | 台 | 1 | 170,000 |
| 水質監測系統 | 台 | 1 | 430,000 |
| 數位影像分析系統 | 組 | 1 | 400,000 |
| 無線電訊號發射及接收裝置 | 台 | 1 | 130,000 |
| 桌上型殺菌釜 | 台 | 1 | 110,000 |
| 會議室空調設備 | 台 | 1 | 127,500 |
| 桌上型微電腦高速冷凍離心機 | 台 | 1 | 300,000 |
| 磁碟陣列設備 | 組 | 1 | 335,000 |
| L.3 超高速 UTP 乙太網路交換器 | 式 | 1 | 358,000 |
| L.3 超高速邊際交換器 | 台 | 9 | 170,000 |
| L.2/L.3 超高速邊際交換器 | 台 | 1 | 750,000 |
| 防毒閘毒器 | 台 | 1 | 418,000 |
| 分光比色儀 | 台 | 1 | 110,000 |
| 隔離溫室溫度控制系統 | 台 | 1 | 170,000 |
| 電子顯微鏡標本冷凍準備系統 | 部 | 1 | 3,240,000 |
| 倒立螢火顯微鏡 | 組 | 1 | 930,000 |
| 中階伺服器 | 組 | 1 | 182,000 |
| 核酸增殖儀 | 台 | 1 | 370,000 |
| 高速離心機轉子 | 台 | 1 | 1,300,000 |
| 夾層式冷藏庫及附屬設備 | 套 | 1 | 290,000 |
| 氣調庫 | 台 | 1 | 380,000 |
| 田間滲漏計 | 組 | 1 | 980,000 |
| 粒徑弟析裝置 | 台 | 1 | 1,800,000 |
| 單槍投影機 | 台 | 1 | 112,000 |
| 木構架 | 台 | 1 | 261,410 |

表 10-4　九十二年度增購儀器設備（續）

(10 萬元以上，單位：元)

| 名稱 | 單位 | 數量 | 單價 |
|---|---|---|---|
| 告示牌 | 台 | 1 | 158,204 |
| 景觀石 | 台 | 1 | 469,030 |
| 食品低溫乾燥機 | 台 | 1 | 268,000 |
| 低溫冷藏保存庫 | 台 | 2 | 105,677 |
| 土壤陳列館公共藝術設置 | 式 | 1 | 479,000 |
| 養蟲室公共藝術設置 | 件 | 1 | 229,800 |
| 血清保存專用冷凍庫 | 組 | 1 | 115,000 |
| SEM（高解析）數位影像擷取系統 | 組 | 1 | 428,200 |
| 核酸增值反應控制儀 | 台 | 1 | 230,000 |
| 核酸電泳系統 | 台 | 1 | 110,000 |
| 大型蛋白質電泳槽 | 套 | 1 | 480,000 |
| 高壓液向層析儀 | 台 | 1 | 2,968,000 |
| 高解析度實體顯微鏡 | 台 | 1 | 679,000 |
| 高解析幅射光譜層析儀組及附件 | 組 | 1 | 339,000 |
| 控溫振盪反應器 | 台 | 1 | 145,000 |
| 鋁合金機櫃 | 台 | 1 | 106,400 |
| 高效率樣品研磨裝置 | 套 | 1 | 200,000 |
| 自動微盤清洗系統 | 台 | 1 | 130,000 |
| 恆溫空調與無塵過濾系統 | 套 | 1 | 258,000 |
| 大型養液耕實驗設備 | 套 | 1 | 2,046,682 |
| 土壤肥料要素缺乏症狀展示設備 | 套 | 1 | 726,812 |
| 植物群根系生態觀察研究設備 | 台 | 1 | 1,156,062 |
| 空中植栽綠化生態展示設備 | 台 | 1 | 432,212 |
| 步道景觀綠化工程 | 台 | 1 | 511,882 |
| 水電源工程 | 套 | 1 | 1,376,353 |
| **嘉義分所** | | | |
| 蛋白質電泳設備 | 組 | 1 | 140,000 |
| 低溫冷凍櫃組 | 組 | 1 | 146,800 |

**表 10-4　九十二年度增購儀器設備（續）**

(10 萬元以上，單位：元)

| 名稱 | 單位 | 數量 | 單價 |
|---|---|---|---|
| 氣旋式樣品粉碎機 | 個 | 1 | 118,000 |
| 實驗用精米機 | 台 | 3 | 270,000 |
| 中型礱穀機 | 台 | 1 | 210,000 |
| 曳引機(含回轉犁) | 台 | 1 | 756,000 |
| 甜度品質判別機 | 台 | 1 | 365,000 |
| 紫外線可見分光光譜儀 | 台 | 1 | 325,000 |
| 紫外線自動取樣系統 | 組 | 1 | 650,000 |
| 顯微鏡用數位照相系統 | 套 | 1 | 270,000 |
| 採光防風棚 | 式 | 1 | 142,000 |
| 微盤分析儀 | 台 | 1 | 180,000 |
| 土壤多點水分測定系統 | 套 | 1 | 177,000 |
| 快速蛋白質測定儀 | 套 | 1 | 241,000 |
| 聚合酵素聯合反應器 | 台 | 1 | 170,000 |
| 光學顯微鏡 | 台 | 1 | 272,000 |
| 桌上型冷凍離心機 | 台 | 1 | 279,000 |
| **鳳山分所** | | | |
| 包裝機 | 台 | 1 | 137,000 |
| 駕駛式割草機 | 台 | 1 | 275,000 |
| 冷藏冷凍櫃 | 台 | 1 | 118,000 |
| 實體顯微鏡及數位 | 台 | 1 | 615,000 |
| RI 偵測氣附手動式注入器 | 台 | 1 | 250,000 |
| 氣體分析儀 | 台 | 1 | 133,000 |
| 二氧化碳培養箱 | 台 | 1 | 146,000 |
| 超純水製造機 | 組 | 1 | 224,200 |
| 冷凍切片機附冰結 | 組 | 1 | 230,000 |
| 梯度聚合脢(酵素)鍊鎖反應器 | 台 | 1 | 262,000 |
| 電泳膠片分析及照相系統 | 台 | 1 | 396,000 |
| 農用搬運車 | 台 | 1 | 110,000 |
| 投影機 | 台 | 1 | 120,000 |

# 表 10-5　本所及各分所九十二年度各項經費統計

(單位：元)

| 項　　目 | 預算數 | 實支數 | 保留數 | 結餘（或結轉下期） |
|---|---|---|---|---|
| 公務預算 | | | | |
| 農業管理 | 514,379,000 | 512,448,147 | - | 1,930,853 |
| 試驗研究與改良 | 394,400,000 | 379,747,986 | 10,451,247 | 4,200,767 |
| 小　計 | 908,779,000 | 892,196,133 | 10,451,247 | 6,131,620 |
| 國科會計畫 | | | | |
| 本　　所 | 226,332,394 | 20,232,128 | - | 206,100,266 |
| 嘉義分所 | 6,498,459 | 5,483,968 | - | 1,014,491 |
| 鳳山分所 | - | - | - | - |
| 小　　計 | 232,830,853 | 25,716,096 | - | 207,114,757 |
| 委託試驗計畫 | | | | |
| 本　　所 | 50,707,888 | 44,354,793 | 107,986 | 6,245,109 |
| 嘉義分所 | 5,063,484 | 4,474,085 | - | 589,399 |
| 鳳山分所 | 4,672,703 | 3,562,115 | - | 1,110,588 |
| 小　　計 | 60,444,075 | 52,390,993 | 107,986 | 7,945,096 |
| 總　　　計 | 1,202,053,928 | 970,303,222 | 10,559,233 | 221,191,473 |

說明：1.國科會計畫含農業科技園區建置經費 2 億元整,執行期限爲 91 年 8 月至 94 年 12 月底止。
2.農業管理結餘數含收支併列計畫短收相對控留減支數。
3.委託試驗計畫及國科會計畫尚在計畫執行期限內。

## 表 10-6　農業試驗所及分所主要人力資源

### （一）總所

#### 行政主管

| | | | |
|---|---|---|---|
| 所長 | 林俊義 | 會計室主任 | 賴淑珠 |
| 副所長 | 陳炳輝 | 人事室主任 | 陳文福 |
| 秘書 | 蔡武雄 | 政風室主任 | 黃文杰 |
| 專門委員 | 楊昌久 | | |

#### 農藝組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 王強生 | 分子遺傳 | 助理研究員 | 曾清山 | 水稻研究 |
| 研究員 | 劉新裕 | 特作研究 | 助理研究員 | 李長沛 | 水稻研究 |
| 研究員 | 呂秀英 | 試驗統計 | 助理研究員 | 顏信沐 | 水稻研究 |
| 研究員 | 楊純明 | 作物逆境 | 助理研究員 | 張芳銘 | 作物逆境 |
| 副研究員 | 謝光照 | 雜糧研究 | 助理研究員 | 陳榮坤 | 作物逆境 |
| 副研究員 | 夏奇鈮 | 分子遺傳 | 助理研究員 | 李裕娟 | 作物逆境 |
| 副研究員 | 陳治官 | 水稻研究 | 助理研究員 | 鄭統隆 | 作物生理 |
| 助理研究員 | 曹文隆 | 雜糧研究 | 助理研究員 | 卓緯玄 | 作物生理 |
| 助理研究員 | 楊金興 | 雜糧研究 | 助理研究員 | 曾東海 | 分子遺傳 |
| 助理研究員 | 呂椿棠 | 試驗統計 | 助理研究員 | 黃惠娟 | 分子遺傳 |
| 助理研究員 | 魏夢麗 | 試驗統計 | 助理研究員 | 胡敏夫 | 特作研究 |
| 助理研究員 | 楊淑如 | 組織培養 | 助理研究員 | 林義恭 | 特作研究 |
| 助理研究員 | 蕭翌柱 | 組織培養 | 助理研究員 | 賴瑞聲 | 特作研究 |
| 助理研究員 | 陳威臣 | 組織培養 | 助理研究員 | 高瑞隆 | 特作研究 |
| 助理研究員 | 賴明信 | 水稻研究 | | | |

#### 園藝組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 歐錫坤 | 果樹育種 | 助理研究員 | 王三太 | 蔬菜育種 |
| 研究員 | 施昭彰 | 果樹育種及果園管理自動化 | 助理研究員 | 王怡玎 | 園產品採後處理 |
| 研究員 | 劉邦基 | 生物技術與遺傳工程 | 助理研究員 | 宋家瑋 | 果樹品種改良 |
| 副研究員 | 黃肇家 | 園產品採後處理 | 助理研究員 | 王昭月 | 生物技術與組織培養 |
| 副研究員 | 張有明 | 組織培養及基因轉殖 | 助理研究員 | 王毓華 | 蔬菜育種 |
| 助理研究員 | 沈百奎 | 蔬菜育種 | 助理研究員 | 林子凱 | 蔬菜育種 |

#### 農業化學組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 廖慶樑 | 農業推廣與傳播 | 助理研究員 | 蔡淑珍 | 農產加工 |
| 研究員 | 劉慧瑛 | 農產加工 | 助理研究員 | 李豔琪 | 化學分析 |
| 研究員 | 郭鴻裕 | 土壤調查 | 助理研究員 | 吳懷國 | 土壤肥力 |
| 副研究員 | 王鐘和 | 植物營養 | 助理研究員 | 黃維廷 | 植物營養 |
| 副研究員 | 向為民 | 土壤物理 | 助理研究員 | 張明輝 | 生物技術 |
| 副研究員 | 簡宣裕 | 土壤微生物 | 助理研究員 | 劉禎祺 | 土壤調查 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 副研究員 | 張庚鵬 | 植物營養 | 助理研究員 | 林毓雯 | 植物營養 |
| 助理研究員 | 譚增偉 | 土壤肥力 | 助理研究員 | 鄭智馨 | 土壤物理 |
| 助理研究員 | 張愛華 | 化學分析 | 助理研究員 | 羅淑卿 | 農產加工 |
| 助理研究員 | 陳琦玲 | 農業環境保護 | 助理研究員 | 江志峰 | 植物營養 |
| 助理研究員 | 林素禎 | 土壤微生物 | 技佐 | 朱戩良 | 化學分析 |
| 助理研究員 | 劉滄棽 | 地理資訊 | 技佐 | 張瑞明 | 農業環境保護 |

## 植物病理組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 張清安 | 病毒病害 | 助理研究員 | 陳美杏 | 食藥用菇類育種栽培 |
| 研究員 | 羅朝村 | 蔬菜眞菌生物防治 | 助理研究員 | 陳金枝 | 植物病毒分子病理 |
| 研究員 | 鄧汀欽 | 植物病毒病害 | 助理研究員 | 黃晉興 | 蔬菜作物病害 |
| 副研究員 | 許秀惠 | 細菌病害 | 助理研究員 | 陳錦桐 | 食藥用菇類育種栽培 |
| 副研究員 | 謝廷芳 | 花卉作物病害 | 助理研究員 | 蔡志濃 | 果樹及雜糧眞菌病害 |
| 副研究員 | 吳寬澤 | 食藥用菇類栽培 | 技佐 | 謝麗娟 | 稻作病害 |
| 副研究員 | 鄭櫻慧 | 植物病毒分子病理 | 助理研究員 | 廖吉彥 | 植物病毒病害 |
| 助理研究員 | 陳殿義 | 線蟲病害 | 助理研究員 | 石信德 | 菌類生技 |

## 應用動物組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 王清玲 | 害蟲綜合防治 | 助理研究員 | 余志儒 | 益蟲研究 |
| 研究員 | 鄭　允 | 蟲害防治及農藥研究 | 助理研究員 | 黃毓斌 | 蟲害防治及農藥研究 |
| 研究員 | 何琦琛 | 害蟎分類與防治 | 助理研究員 | 陳文華 | 害蟲綜合防治 |
| 副研究員 | 錢景秦 | 益蟲研究 | 助理研究員 | 李啓陽 | 害蟲綜合研究 |
| 副研究員 | 陳健忠 | 害蟲綜合防治 | 助理研究員 | 張淑貞 | 益蟲研究 |
| 副研究員 | 高靜華 | 蟲害防治及農藥研究 | 助理研究員 | 董耀仁 | 害蟲綜合防治 |
| 副研究員 | 吳子淦 | 益蟲研究 | 助理研究員 | 陳淑佩 | 昆蟲分類 |
| 助理研究員 | 姚美吉 | 害蟲綜合防治 | 助理研究員 | 石憲宗 | 昆蟲分類及標本館管理 |
| 助理研究員 | 林鳳琪 | 害蟲綜合防治 | 助理研究員 | 盧秋通 | 害蟲研究 |

## 農業工程組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 梁連勝 | 田間機械 | 助理研究員 | 楊智凱 | 田間機械收穫後處理 |
| 副研究員 | 蔡致榮 | 田間機械 | 助理研究員 | 黃國祥 | 田間機械 |
| 副研究員 | 黃禮棟 | 收穫後處理機械與技術 | 助理研究員 | 徐武煥 | 田間機械 |
| 副研究員 | 陸龍虎 | 田間機械 | 助理研究員 | 邱相文 | 田間機械 |
| 助理研究員 | 姚銘輝 | 農業氣象 | 技士 | 曹之祖 | 農業設施 |
| 助理研究員 | 漆匡時 | 農業氣象 | 技佐 | 顏秀榮 | 田間機械 |
| 助理研究員 | 周廷弘 | 田間機械 | | | |

## 作 物 種 原 組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 范明仁 | 作物種原保育及鑑定 | 助理研究員 | 陳 述 | 種原資訊管理及種原鑑定 |
| 副研究員 | 溫英杰 | 果樹育種與保存 | 技佐 | 魏趨開 | 作物種原保育 |
| 助理研究員 | 蔡幸君 | 組織培養及病害診斷與防治 | 助理研究員 | 邱輝龍 | 作物野生種原保育及利用 |

## 農 業 經 濟 組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 潘德芳 | 農業經濟分析 | 助理研究員 | 楊世華 | 農產運銷及經營管理與 |
| 副研究員 | 張采蘋 | 農產運銷及經營管理 | 助理研究員 | 陳正輝 | 農業經營分析 |
| 副研究員 | 葉節耀 | 園產經營管理 | 助理研究員 | 陳唐平 | 農產運銷研究 |
| 助理研究員 | 江秀娥 | 農產運銷及經營管理 | | | |

## 技 術 服 務 組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 安寶貞 | 植物眞菌病害 | 助理研究員 | 林萬吉 | 參觀接待問題解答 |
| 副研究員 | 陳育信 | 農業推廣教育訓練 | 助理研究員 | 黃淑華 | 農業推廣教育訓練 |
| 助理研究員 | 楊舜臣 | 農業推廣與資訊傳播 | 技士 | 陳盈佑 | 農業視聽媒體傳播 |
| 課員 | 陳榮華 | 科技計畫列管連繫 | | | |

## 農 場 管 理 組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 賴吉雄 | 農場管理經營 | 技佐 | 陳志昇 | 農機運作研究 |
| 助理研究員 | 楊清祥 | 水稻栽培研究 | 助理研究員 | 劉嘉仁 | 農場管理研究 |
| 助理研究員 | 陳邦華 | 作物生產研究 | 助理研究員 | 吳惠卿 | 農場管理研究 |
| 助理研究員 | 陳烈夫 | 作物栽培研究 | 助理研究員 | 吳錫家 | 農場管理研究 |

## 花 卉 研 究 中 心

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼主任 | 侯鳳舞 | 蝴蝶蘭、草本花卉 | 研究員兼系主任 | 黃勝忠 | 蝴蝶蘭及文心蘭誘變育種 |
| 副研究員兼系主任 | 戴廷恩 | 百合、唐菖蒲栽培生理 | 副研究員 | 莊耿彰 | 火鶴花、彩色海芋育種 |
| 助理研究員 | 吳容儀 | 文心蘭研究 | 助理研究員 | 蔡東明 | 國蘭、虎頭蘭育種 |
| 助理研究員 | 張耿衡 | 蝴蝶蘭研究 | 技佐 | 丁 一 | 花卉栽培及育種 |

## 關 西 工 作 站

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 助理研究員兼主任 | 徐原田 | 特作研究 | 助理研究員 | 楊舒惠 | 特作研究 |

### （二）嘉義農業試驗分所

## 行 政 主 管

| | | | |
|---|---|---|---|
| 分所長 | 程永雄 | 人事管理員 | 鐘淑姻 |
| 總務課長 | 房金翔 | 政風室 | 陳隆澤 |
| 會計主任 | 莊榮雲 | | |

## 農　藝　系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼系主任 | 陳一心 | 稻作研究 | 助理研究員 | 利幸貞 | 農業氣象研究 |
| 副研究員 | 陳隆澤 | 稻作研究 | 助理研究員 | 羅正宗 | 稻作研究 |
| 副研究員 | 賴永昌 | 雜糧研究 | 助理研究員 | 吳永培 | 稻作研究 |
| 助理研究員 | 羅淑芳 | 遺傳資源研究 | 技佐 | 李忠田 | 農場管理 |

## 園　藝　系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼系主任 | 徐信次 | 果樹育種 | 助理研究員 | 趙政男 | 果樹育種 |
| 副研究員 | 黃阿賢 | 果樹育種及栽培 | 助理研究員 | 張淑芬 | 果樹育種 |
| 副研究員 | 張哲瑋 | 果樹育種 | 助理研究員 | 官青杉 | 果樹育種 |
| 助理研究員 | 鍾志明 | 果樹育種及栽培 | 助理研究員 | 楊儒民 | 果樹育種 |
| 助理研究員 | 岳慶熙 | 花卉育種及生理 | 助理研究員 | 唐佳惠 | 園產品採後處理 |

## 植　物　保　護　系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 副研究員兼系主任 | 楊宏仁 | 園藝作物病害研究 | 助理研究員 | 莊明富 | 作物病害及菌根研究 |
| 副研究員 | 何坤耀 | 果樹害蟲研究 | 助理研究員 | 倪蕙芳 | 作物病害研究 |
| 助理研究員 | 洪士程 | 園藝作物害蟲研究 | 助理研究員 | 黃守宏 | 農藝作物害蟲研究 |
| 助理研救員 | 王麗媛 | 作物病害研究 | | | |

**（三）鳳山熱帶園藝試驗分所**

## 行　政　主　管

| | | | |
|---|---|---|---|
| 分所長 | 劉政道 | 會計主任 | 楊美鶴 |
| 總務課長 | 潘全明(代理課長) | 人事管理員 | 溫錦清 |

## 熱　帶　果　樹　系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼系主任 | 王德男 | 木瓜與新興果樹研究 | 助理研究員 | 李文立 | 生物技術、植物繁殖 |
| 副研究員 | 鄧永興 | 荔枝、龍眼研究 | 助理研究員 | 翁一司 | 芒果研究 |
| 副研究員 | 林榮貴 | 番荔枝、鳳梨、甜柿研究 | 助理研究員 | 黃基倬 | 蓮霧育種及栽培 |
| 助理研究員 | 謝鴻業 | 番石榴育種與栽培 | 技佐 | 翁瑞亨 | 果樹種原保存與利用 |
| 助理研究員 | 劉碧鵑 | 楊桃研究 | 助理研究員 | 張麗華 | 印度棗育種與栽培 |

## 蔬　菜　系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 副研究員兼系主任 | 陳甘澍 | 蔬菜抗病育種及栽培 | 助理研究員 | 黃榮欽 | 蔬菜育種與栽培 |
| 助理研究員 | 許淼淼 | 栽培生理 | 助理研究員 | 林照能 | 蔬菜育種與栽培 |
| 助理研究員 | 李碩朋 | 花卉育種與栽培 | 助理研究員 | 林麗玉 | 蔬菜育種與栽培 |
| 助理研究員 | 邱金春 | 組織培養與花卉 | | | |

## 植 物 保 護 系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼系主任 | 林正忠 | 病害防治、空氣污染 | 助理研究員 | 曹麗玉 | 花卉病害 |
| 副研究員 | 呂鳳鳴 | 蔬菜害蟲及生物防治 | 助理研究員 | 石如茵 | 園藝作物病害 |
| 助理研究員 | 郝秀花 | 果樹葉蟎生物防治 | 助理研究員 | 王智立 | 果樹、花卉病害 |

## 經 營 利 用 系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 副研究員兼系主任 | 溫宏治 | 害蟲生態與防治研究 | 副研究員 | 鄭慶生 | 水土保持與土壤肥料 |
| 副研究員 | 楊淑惠 | 園產加工與分析 | 助理研究員 | 王子慶 | 園產採後處理研究（十月一日起借調農業生技科學園區） |
| 助理研究員 | 張健夫 | 農業機械改良 | | | |

## 行政院農業委員會農業試驗所（九十二年）

編者：行政院農業委員會農業試驗所

發行人：林俊義

發行所：行政院農業委員會農業試驗所

地址：臺中縣霧峰鄉萬豐村中正路 189 號

網址：http://www.tari.gov.tw

電話：（04）2330-2301

展售書局：1.國家書坊台視總店／台北市八德路三段 10 號 B1

網路書店／ http://www.govbooks.com.tw （02）26598074

2.三民書局

重南店／台北市重慶南路一段 61 號 （02）23617511-15

復北店／台北市復興北路 386 號 （02）25006600

3.五南文化廣場／台中市中山路 2 號 B1 （04）22260330

4.新進圖書廣場／彰化市光復路 177 號 （04）7252792

5.青年書局／ 高雄市青年一路 141 號 3 樓 （07）3324910

承印者：洪記印刷有限公司

地址：台中市西區明智街 25 號

電話：（04）23140788

中華民國九十三年八月出版

定價：NT200 元

GPN：1009305293

ISSN：0494-5263

ISSN 0494-5263

00200

9 770494 526003

GPN：1009305293

定價：新台幣 200 元